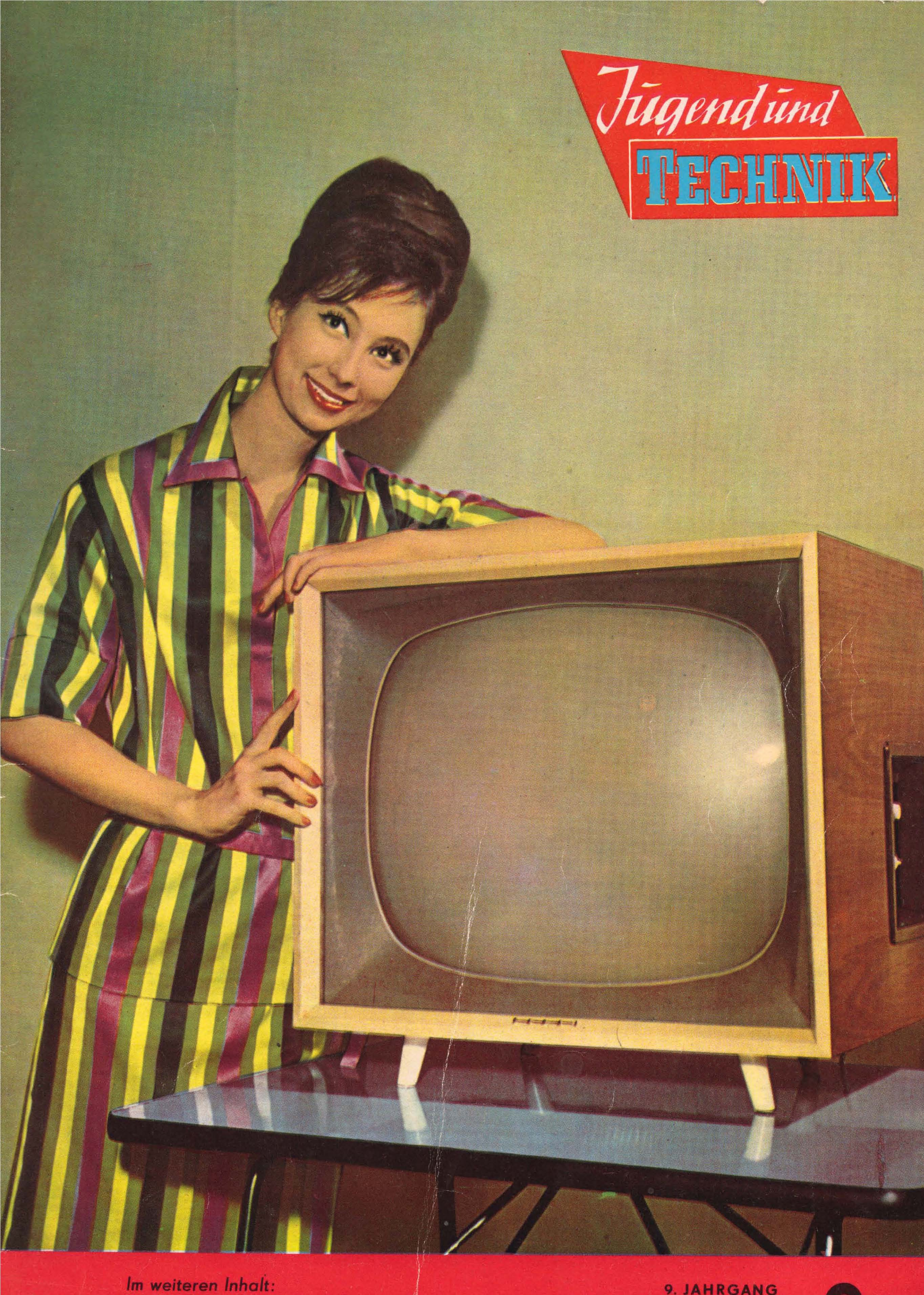


Im weiteren Inhalt:

Auge ins Weltall

9. JAHRGANG
SEPTEMBER 1961
PREIS 1,– DM
9



Der VEB Lokomotivbau-Elektrotechnische Werke „Hans Beimler" Hennigsdorf stellt moderne elektrische Lokomotiven her. Zwei davon zeigt unser Titel Heft 10.

Im nächsten Heft lesen Sie:



Unsere internationale Gegenüberstellung:
Hilfs- und Arbeitsschiffe

Feuer, Wasser und Wind
im Dienst des Menschen

Unter weißen Kuppeln –
eine Reportage von unseren Fallschirmspringern

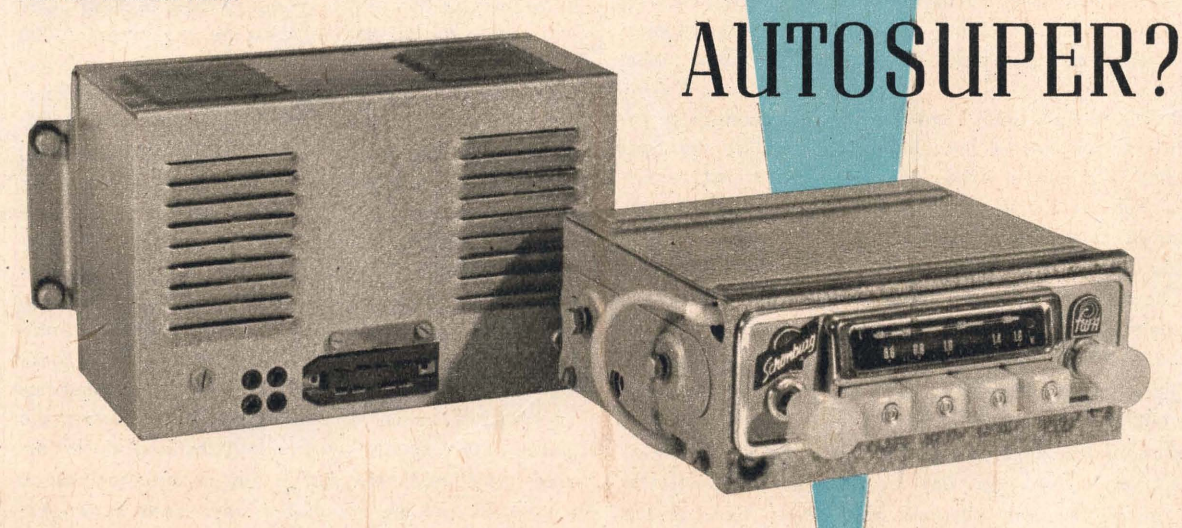
Eine Antwort auf die Frage:
Gibt es denkende Maschinen?



betrachtet kritisch

Wo bleiben moderne AUTOSUPER?

Der Autosuper „Schönburg" vom VEB Funkwerk Halle.



35 000 PKW „Trabant" (eventuell sogar 40 000) rollen in diesem Jahr im VEB Sachsenring Zwickau vom Band. Vom Entwicklungskollektiv des Herstellerwerkes ständig verbessert, ist der Wagen für seine Klasse gut. Mag man dieses oder jenes technische Detail an ihm beanstanden, eins fehlt ihm bestimmt: Ein Rundfunkgerät.

Gewiß, es gibt seit Jahren den Empfänger „Schönburg" vom VEB Funkwerk Halle. Das Gerät ist zuverlässig, um nicht zu sagen unverwüstlich. Wenn nicht gerade der auswechselbare Zerhacker (Hersteller: Elektromechanik Berlin) sich nach vielen Betriebsstunden zur Ruhe setzt, spielt der „Schönburg". Bei näherem Hinsehen muß man jedoch erkennen, daß das Gerät total veraltet ist. Warum?

Da ist zunächst die Masse. Rund 5,5 kg sind für ein Automobil nicht viel – auch nicht für den kleinen Trabant –, doch dies entspricht nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. Der „Paladin 591" von Philips, der inzwischen auch schon veraltet ist, hat nur 3,5 kg, also etwas mehr als die Hälfte. Die Masse eines Autoempfängers ist jedoch dem Besitzer des Wagens relativ unwichtig, da er direkt nichts von ihr bemerkt. Kommen wir deshalb zu den elektrischen Daten:

Der „Schönburg" hat die Wellenbereiche Mittel und Lang. Seit Jahren (um nicht zu sagen Jahrzehnten) gibt es im Autosuper auch den Kurzwellenbereich, der in Deutschland allerdings kaum benutzt wird. Doch viele künftige Besitzer eines Autosupers legen Wert auf den UKW-Bereich, da die Modulation dieser Frequenzen verzerrungsarm und sauber ist. UKW im Autosuper entspricht dem Weltstand. Konsequenz: Ein Punkt gegen „Schönburg".

Zur Leistungsaufnahme: Hier spricht die Bilanz eindeutig gegen unseren Veteranen. An der 6-V-Autobatterie nimmt er 4,8 A auf, ein Stromverbrauch, der sich bei langem Parken und kleiner Batterie schon bemerkbar machen kann. Der Weltstand liegt zur Zeit bei rund 1 bis 1,5 A. Eine vernichtende Differenz.

Doch weiter. Ein moderner Autosuper ist nicht nur kleiner, leichter, sparsamer im Verbrauch und mit UKW-Bereich ausgestattet, er ist auch in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt (zuverlässiger und billiger), er hat zumindest auf UKW eine automatische Scharfabstimmung, die die Abstimmung auf dem jeweiligen Sender festhält, unabhängig von Batteriespannung

Einen Fernsehempfänger aus der CSSR, der in unsere Republik demnächst eingeführt wird, zeigt unser Titelfoto.

(Fahrt oder mit abgestelltem Motor), Erschütterungen oder Temperatureinfluß.

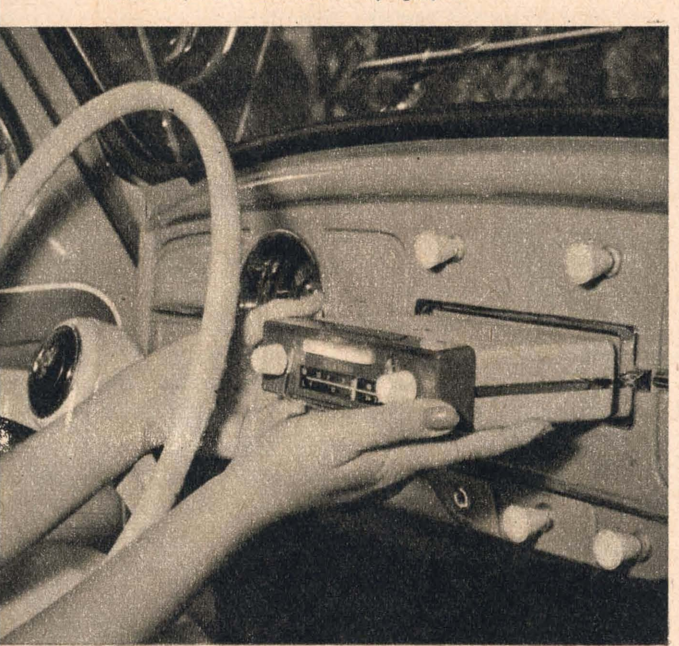
Raffinierte Modelle haben sogar eine (übrigens sehr zweckmäßige) Suchautomatik, die es dem Kraftfahrer gestattet, den Sender zu wählen, ohne den Blick von der vor ihm liegenden Straße zu wenden. Diese Suchautomatik „marschiert" auf ein Betätigen der Drucktaste hin los und hält beim ersten empfangenen Sender an. Ist der Kraftfahrer mit dem Programm nicht einverstanden, so wird der Knopf erneut gedrückt, die Automatik sucht den nächsten Sender auf, usw., usw. Viele Unfälle entstehen, weil die Aufmerksamkeit des Kraftfahrers für Augenblicke abgelenkt ist. Mit der Suchautomatik scheidet der Autosuper als ablenkender Faktor nahezu aus.

Der Automatiksuper vom VEB Stern-Radio Rochlitz beweist, daß unsere Ingenieure sehr wohl in der Lage sind, ein elektronisches Hilfsmittel dieser Art zu entwickeln. Leider ist dieser Super ein „gewichtiges" Tischgerät, kein Autoempfänger.

Zwangsläufig kommen wir zu dem Schluß, daß der „Schönburg" eindeutig veraltet ist: Wir brauchen einen kleinen, sparsamen und modernen Autoempfänger. Was ist in Hinblick auf diesen Bedarf bisher geschehen?

Am 19. Mai 1959 – also vor nun zweieinhalb Jahren – befaßte sich die 2. Industriezweigkonferenz der VVB Rundfunk und Fernsehen mit den zukünftigen Entwicklungen. Dort gab der seinerzeitige VVB-Direktor, Kollege Lampert, bekannt, daß (neben anderen Entwicklungen) bis Ende 1960 drei verschiedene Autosuper (mit standardisierten Bauteilen) fertig entwickelt würden: Normalausführung, Tastenausführung und Automatikausführung. Alle drei Typen sollten mit UKW-Bereich versehen und in gedruckter Schaltung ausgeführt werden. Dieses – äußerst großzügige – Projekt wurde in der Tat allen Wünschen gerecht. Doch es kam anders als geplant:

Formschön und mit gutem Innenleben versehen ist dieser transistorisierte Auto- und Campingsuper.



Einer Aktennotiz vom 28. Juli 1960 (also ein Jahr nach der Konferenz, die mancher damals anwesende Wirtschaftsfunktionär inzwischen längst und vielleicht auch gern vergaß) entnehmen wir den Inhalt eines Telefongesprächs mit einem leitenden Mitarbeiter des VEB Stern-Radio Berlin:

Autosuper werden nicht entwickelt. Begründung: Das Ministerium für Handel und Versorgung glaubt nur 3000 (in Worten: Dreitausend) solcher Geräte im Jahr mit Sicherheit verkaufen zu können... (Stimmt die Zahl, Kollege Hanold von der HV III des genannten Ministeriums?) Insgesamt könne man nur 5000 (fünftausend) Autosuper im Jahr garantiert absetzen. Da sich unter diesen Umständen die Entwicklung der drei Autosupertypen nicht lohnen würde, könne man diese also einstellen. Die geringen (!) benötigten Stückzahlen kann man aus der befreundeten ČSSR einführen, die übrigens bereits seit einiger Zeit über transistorisierte Autosuper eigener Produktion verfügt. Rechnet man aber für das Jahr 1961 rund 40 000 neue Trabantbesitzer (gleichgültig, ob im In- oder Ausland), mindestens die gleiche Zahl neuer Wartburgbesitzer und außerdem noch diejenigen, die sich einen importierten Škoda kaufen, so wird die Information vom „garantierten Absatz" so unfaßbar, daß man lange zögert, sie zu glauben. Für den Fall, daß sie zutrifft, hatten die Kollegen im VEB Stern-Radio Berlin natürlich grundsätzlich recht, wenn sie von dem seinerzeit angekündigten Entwicklungsprogramm abrückten. Es sei denn, daß jemand in der kaufmännischen Leitung doch noch über jene Stückzahlen stolperte, die das Ministerium für Handel und Versorgung „nur" vertraglich binden zu können glaubte.

Daß dieser geistige Stolperakt im VEB Stern-Radio stattfand, zeigte die Ausstellung des neuentwickelten Autosupers „Berlin" auf der Leipziger Herbstmesse 1960. Er ist ein mißglückter Kompromiß zwischen Einsicht, Bedarf, der Forderung des ZK der Partei der Arbeiterklasse und der Bauelementesituation.

Das Gerät hat die Bereiche Mittel und Lang, wiegt 2 kg, nimmt 6 W auf und ist in gedruckter Schaltung ausgeführt. Immerhin blieb vom einstigen Plan der VVB noch etwas übrig. Zwar gibt es den „Berlin" zur Zeit noch nicht im Handel, doch erwartet ihn der Industrieladen in der Berliner Stalinallee im Oktober dieses Jahres. Und da selbst gut informierte Leute durch den unergründlichen Casus „Autosuper" nicht mehr durchblicken, bitten wir Herrn Heinze, den jetzigen VVB-Direktor, zu erklären :

Wo bleiben unsere modernen Autosuper?



VON ALFRED JENSCH

Ehe am 19. Oktober 1960 dem neu entstandenen Forschungsinstitut im Tautenburger Forst der Name „Karl-Schwarzschild-Observatorium“ gegeben wurde, sind von einem großen Kollektiv werktätiger Menschen verschiedenster Berufe durch qualifizierte und gewissenhafte Arbeit die notwendigen Voraussetzungen geschaffen worden, in diesem jüngsten Institut der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin die mit dem Namen des Astrophysikers Schwarzschild auferlegten Verpflichtungen ehrenhaft zu erfüllen. Wenn auch zu Anfang nur ein ganz kleiner Kreis von Mitarbeitern an der Gestaltung des 2-m-Universal-Spiegelteleskops arbeiten konnte, so weitete sich bald der Mitarbeiterkreis über viele Abteilungen des VEB Carl Zeiss-Jena aus. Im Konstruktionsbüro für Astro-Geräte lag der geistige Mittelpunkt der Entwicklungsarbeit, in den Konstruktionsbüros für Maschinenbau wurden Bearbeitungsmaschinen für die Groß-Optik und für die Präzisions-Schneckenräder konstruiert. In Zusammenarbeit zwischen Konstruktionsbüro und Laboratorium wurde eine Hochvakuum-Verspiegelungs-Apparatur entwickelt. Mathematiker waren am Werk, um die komplizierten Vorgänge bei Schwerkraftverlagerung und thermischen Änderungen im Teleskopkörper vorauszuberechnen, damit im Konstruktionsbüro geeignete Ideen entwickelt werden konnten, um die die Genauigkeit des Gerätes beeinflussenden Rückwirkungen zu unterbinden. Gleichzeitig begann in vielen Werkstätten die Fertigung der Bearbeitungsmaschinen und schließlich der Bau des Teleskopes. Schon sehr zeitig setzten im VEB Jenaer Glaswerk Schott & Gen. die Vorbereitungen ein zum Guß der großen Glasblöcke für den 2-m-Hauptspiegel und den zur Prüfung der optischen Systeme notwendigen 2-m-Planprüfspiegel. Weiterhin übernahm dieser Betrieb die erste Bearbeitung der Glasblöcke, das Vorschleifen der sphärischen Oberfläche des Hauptspiegels, das Bohren der Tragöffnungen in die Rückseite der Glasblöcke und das Abzentrieren auf den vorgeschriebenen Durchmesser. Schließlich waren es die erfahrenen, seit vielen Jahren auf diesem Gebiet tätigen Monteure, die zusammen mit den jungen Nachwuchskräften das Werk vollendeten. So steht nun im Hauptgebäude des Instituts mit der 20-m-Kuppel im glänzenden Aluminiumkleid das 2-m-Universal-Spiegelteleskop, das mit seinen optischen Umbaumöglichkeiten einmalig in der Welt ist.

Die Entscheidung über den Einsatz des neuen Teleskops obliegt einem Direktorium, das sich aus namhaften Wissenschaftlern beider Teile Deutschlands zusammensetzt. Die Mitglieder dieses gesamtdeutschen Direktoriums sind:

Prof. Dr. H. Kienle, ehemals Direktor des Potsdamer astrophysikalischen Observatoriums, dessen Initiative es zu danken ist, daß die Zeiß-Werke in Jena von der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik den Auftrag zum Bau des 2-m-Universal-Spiegelteleskops erhielten.

Prof. Dr. C. Hoffmeister, Begründer und Leiter der Sternwarte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Sonneberg.

Prof. Dr. Lambrecht, Direktor des astrophysikalischen Instituts der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Prof. Dr. P. Görlich, Direktor für Forschung und Entwicklung im VEB Carl Zeiss-Jena.

Prof. Dr. Heckmann, Direktor der Universitäts-Sternwarte Hamburg-Bergedorf.

Prof. Dr. Wellmann, Mitarbeiter der Universitäts-Sternwarte Hamburg-Bergedorf.

Dieses Direktorium berief Herrn *Dr. N. B. Richter*, bisher an der Sternwarte Sonneberg tätig, zum Leiter des Karl-Schwarzschild-Observatoriums.

Mit der Inbetriebnahme dieses Teleskops wird den deutschen Astronomen die Möglichkeit in die Hand gegeben, den Anschluß an den Weltstand der Astro-

Das Hauptgebäude des Karl-Schwarzschild-Observatoriums im Tautenburger Forst bei Jena.

physik zu gewinnen. Unwillkürlich drängt sich jedoch in diesem Zusammenhang die Frage auf, ob es denn gerade darauf ankäme, ein großes oder größtes Teleskop für die Forschungsarbeiten zur Verfügung zu haben.

Die Gründe dafür sind nicht nur ernst -- sie sind zwingend.

Die Körper des Kosmos — die Fixsterne, zu denen unsere Sonne als „kleiner Fixstern“ mitzählt und die in ihrer Gesamtheit die Weltinsel unserer Milchstraße bilden —, die Gasnebel, vielleicht Geburtsstätten neuer Sterne, neuer Sonnen — die Spiralnebel, jene in den unvorstellbaren Weiten des Weltalls befindlichen unzählbaren Weltinseln — sie sind alle so weit von uns entfernt, daß sie trotz ihrer gewaltigen Dimensionen und Leuchtkräfte von uns aus nur als winzige Lichtpünktchen am dunklen Nachthimmel sichtbar sind.

Gleichzeitig erweist sich immer stärker, daß ihre Untersuchung und Erforschung außerordentlich wichtige Rückschlüsse auf unser physikalisches Weltbild gestatten. Fundamentale wissenschaftliche Erkenntnisse wurden in den letzten Jahrzehnten aus den astronomischen Beobachtungsergebnissen abgeleitet und förderten in starkem Maße die erdgebundenen physikalischen Forschungsarbeiten. Wenn wir uns überlegen, daß wir mit unbewaffnetem Auge nur 5000 von den etwa 890 000 000 Fixsternen unseres Milchstraßensystems sehen können, dann bekommen wir allmählich die richtige Vorstellung von dieser Problematik. Die astrophysikalische Forschung ist stark davon abhängig, wieviel Strahlungsenergie von dem jeweils zu untersuchenden kosmischen Objekt zur Analyse zur Verfügung steht.

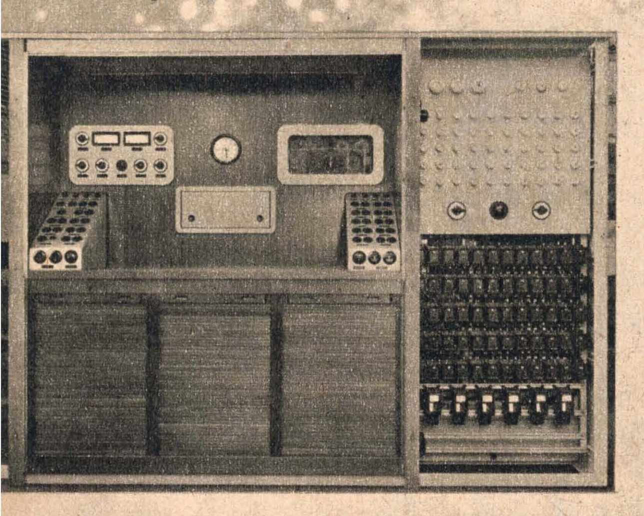
Die Menge der aufgefangenen Strahlungsenergie wird bestimmt durch die Größe der Auffangfläche. Sie steigt also mit dem Quadrat des Durchmessers des Hauptspiegels des Teleskops. Das größere Teleskop bringt den Astronomen mehr und bessere Informationen, weil die größere Strahlungsmenge sich besser und genauer messen und feiner im Spektralapparat analysieren läßt. Manche Untersuchungen sind überhaupt erst möglich, wenn die vorhandene Strahlungsenergie eine bestimmte Mindestgrenze übersteigt.

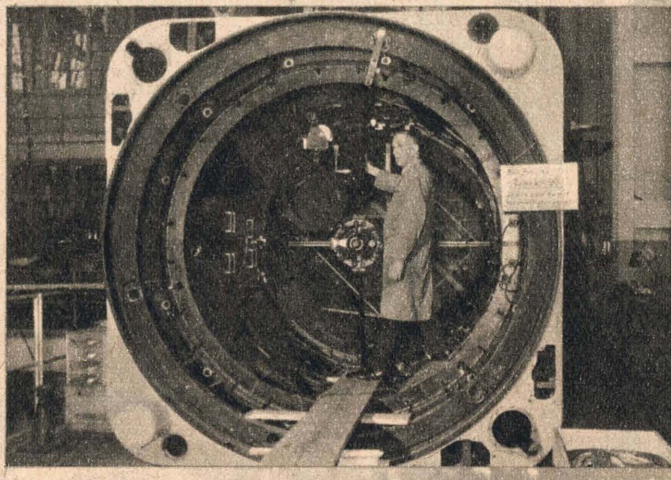
So entsteht also der Entschluß für die Dimensionierung eines Teleskops unter Berücksichtigung mehrerer Gesichtspunkte, die das Endergebnis durchaus gegensätzlich beeinflussen. So groß wie möglich sollte der Hauptspiegeldurchmesser sein — andererseits aber steigt der Kostenaufwand etwa mit der dritten Potenz der Größe des Teleskops. Darüber hinaus steht die Wirtschaftlichkeit eines astronomischen Observatoriums in engem Zusammenhang mit dem Klima am Aufstellungsort. Je mehr klare Nächte durchschnittlich am Ort des Observatoriums zu erwarten sind, desto mehr lohnt sich die Aufstellung großer und größter Teleskope. Durch Einsatzfähigkeit eines Teleskops für möglichst viele der zu erwartenden Forschungsaufgaben wird ebenfalls der Aufbau lohnender. Wie auch die rein astronomischen Probleme die Aufgabenstellung stark beeinflussen, wurde vom Verfasser bereits in dem Bericht: „Über den Bau des größten Schmidt-Spiegel-Teleskops“ im Heft 7/8 1958 dieser Zeitschrift beschrieben. Die wichtigsten Angaben aus diesem Bericht seien noch enmal wiederholt. Die vier optischen Anwendungsformen des Universal-Teleskops sind:

Schmidt-Spiegel-Teleskop mit 4 m Brennweite und einem fotografisch ausgenützten Feld von (24 × 24) cm, Primär-Fokus mit Korrektions-Linsen, Brennweite ebenfalls 4 m, erst für einen späteren Einsatz geplant. Cassegrain-System, Brennweite 20 m für spektrale, fotometrische und spektralfotometrische Untersuchungen an Einzelsternen.

Coudé-System, Brennweite 92 m, für die Untersuchung der Feinstruktur der Spektren von Sternen mit Spektrografen großer Dimensionen, die in den künstlich klimatisierten unterirdischen Laboratoriumsräumen des Kuppelgebäudes aufgestellt sind.

Da jedes dieser vier Systeme möglichst optimale Leistungen zeigen soll, war es notwendig, die Schwerpunkte der konstruktiven Probleme jeder dieser vier Aufbauformen theoretisch sorgfältig zu erfassen und miteinander in Einklang zu bringen. Das Schmidt-Teleskop erfordert einen besonders verbiegungssteifen Aufbau des Teleskops, Aufrechterhaltung der Parallelität zwischen Leitfernrohr-Achse und optischer Achse des Teleskops und beste Lagekonstanz des Brennpunktes über mehrstündige Belichtungszeiten hinweg und möglichst auch bei allen vorkommenden Temperaturen. Um das zu erreichen, wurde nicht nur ein sehr stabiler Rohrkörper gebaut, sondern auch automatisch arbeitende Kompensationseinrichtungen zur Beseitigung der letzten Reste der Durchbiegung, besonders der differentiellen Durchbiegung zwischen Leitfernrohr-Achse und optischer Achse des Teleskops vorgesehen. Gleichzeitig wurde die Anlage zur Kompensation der Durchbiegung auch zur Kompensation der thermischen Verformung herangezogen. Der eine Teil dieser thermischen Kompensation muß mit der





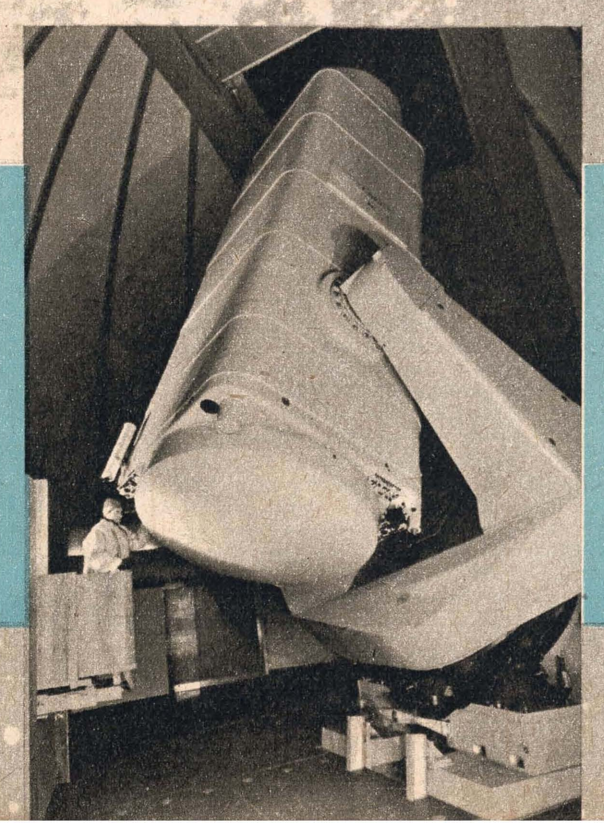
Geschwindigkeit der Anpassung des metallenen Rohrkörpers an die Nachttemperatur arbeiten, während der zweite Teil mit der viel langsamer erfolgenden Anpassung des Spiegels an seine Umgebungstemperatur Schritt hält. Wenn man bedenkt, daß sich ein schwächerer Stern als Punkt von etwa 0,02 mm Durchmesser auf der Fotoplatte aufzeichnet, ist sofort verständlich, daß auch die Aufhebung der Erddrehung durch dauernde Rückdrehung des ganzen Teleskops mit entsprechender Genauigkeit erfolgen muß.

Bei den längeren Brennweiten des Carregrain- und Coudé-Systems kommen alle Fehler dieser Rückdrehung noch auffälliger zur Wirkung. Die Erfüllung dieser Forderung kostet einen großen konstruktiven Aufwand. In der allgemeinen Technik bereitet die Gestaltung der Lager für hohe Drehzahlen große Sorgen — beim Astrogroßgerätebau ist es die ungewöhnlich langsame Drehung und deren hohe Ansprüche an die Gleichmäßigkeit, die zu umständlichen Konstruktionen zwingt. Nur eine Spezialdrucköllagerung, bei der das viele Tonnen schwere Teleskop zusammen mit der Lagergabel im wahrsten Sinne des Wortes auf Öl schwimmt, erfüllt die scharfen Bedingungen an niedrige und stets gleichbleibende Reibung. Das Getriebe zur Drehung der Stundenachse, das durch ein speziell für diesen Zweck entwickeltes Regelverfahren mit der Genauigkeit von $2 \cdot 10^{-5}$ der Schallgeschwindigkeit läuft, ist mit Zusatzgetrieben ausgerüstet, die über Differentialgetriebe die Einleitung feinster Korrekturbewegungen sowie schnellerer Einstellbewegungen gestatten.

Entsprechend der langen Brennweite des Coudé-Systems mit 92 m ist die niedrigste Schwenkgeschwindigkeit mit 0,3 Bogenminuten in einer Zeitminute als die für die Arbeit im Coudé-Fokus günstigste Korrektur-Geschwindigkeit vorgesehen. Einen Eindruck von der Feinheit dieser Bewegung können folgende Angaben vermitteln: Beim Bedienen eines der vier Druckknöpfe der „Feinst 2“-Bewegung des Teleskops in der Stunden- bzw. Deklinationsachse bewegt sich das dem Sternenhimmel zugewandte vordere Rohrende (etwa 8 m von der Achsenmitte entfernt) mit einer Geschwindigkeit von 0,6 mm/min. Da sich der Beobachter während der Beobachtungstätigkeit am Coudé-Fokus im klimatisierten, unterirdischen Raum befindet, muß durch geeignete Sicherungsmaßnahmen für eine gefahrlose Fernbedienung gesorgt werden. Um bei der Bewegung des Teleskops nicht an die Beobachtungsbühne im Kuppelraum anzustoßen, wurde diese so konstruiert, daß sie in ihrer „Ruhestellung“ die Bewegung des Teleskops nirgends behindert.

Die Drehbewegung der Sternwartenkuppel mit ihrem 5 m breiten Spalt wird durch Ultrarot-Lichtschranken automatisch so gesteuert, daß das Teleskop stets freien Ausblick zum Sternhimmel hat. Während des Tages muß der Kuppelspalt verschlossen bleiben, um die Temperatur des Kuppelraumes möglichst auf dem Stand während der letzten Beobachtungsnacht zu halten. Zu diesem Zwecke ist auch die ganze Kuppelwölbung einschließlich der Spaltverschlußteile doppelwandig ausgeführt und durch Einbau von zwei Schichten eines hervorragenden Wärme-Isolationsstoffes in so hohem Maße wärmeundurchlässig gemacht worden, daß die Temperatur im Kuppelraum über einen sonnigen Tag hinweg um nicht mehr als 1 °C zunimmt. Diese Temperaturkonstanz ist notwendig, weil rasch erfolgende Erwärmungen oder Abkühlungen des Spiegelglasblockes im Teleskop die optische Qualität so stark beeinflussen, daß ein Unterschied zwischen Rückseiten- und Vorderseiten-Temperatur von 1 °C bereits genügt, um eine deutlich feststellbare Verschlechterung der Bildqualität hervorzurufen. Hinzu kommt, daß der Ausgleich dieser Differenz nur äußerst langsam erfolgt. Eine plötzlich eintretende abendliche Abkühlung des Teleskops würde also seinen Einsatz für den ganzen Verlauf der Nacht in Frage stellen. Zur Kontrolle des thermischen Ruhezustandes des Hauptspiegels sind elektrische Fernthermometer eingebaut. Bei den Dimensionen, die ein solches Teleskop in allen seinen Bauteilen aufweist, macht sich die vollelektrische Bedienung unumgänglich.

Durch bestens eingearbeitete Fachleute, die die Gesamtanlage in allen Einzelheiten kennen, wird der als Gast im „Karl-Schwarzschild-Observatorium“ arbeitende Astronom aller Sorgen um die Bedienung der kostbaren Großgerätes enthoben. Das ist sehr wichtig, denn nur durch das Zusammenwirken der optischen und technischen Leistungsfähigkeit des Teleskops mit der wohlüberlegten Anordnung und Auswahl der Beobachtungsmethoden durch einen geschickten Beobachter lassen sich jene Erkenntnisse gewinnen, die zur Abrundung unseres physikalischen Weltbildes beitragen.



Von links nach rechts:

Das Hauptschaltpult zur Bedienung der Gesamt-Anlage des Teleskops mit Beobachtungsbühne und Kuppel. Links von der MEZ-Nebenuhr die Anlage zur Überwachung des thermischen Zustandes des Teleskops, rechts von der Uhr die Positions-Fernanzeige und Sternzeituhr.

Blick in das Innere des Teleskoprohres während der Montagearbeiten. In der Mitte des Rohrkörpers ist das Haltekreuz für den Ablenkspiegel.

Das 2-m-Universal-Spiegelteleskop bereit zur nächtlichen Beobachtungstätigkeit. Der Beobachter auf dem Steg der Beobachtungsbühne kontrolliert die automatische Mitführung des Teleskops mit Hilfe eines Leitsternes.

Mit 100 km/h durch Europa

NORBERT MOC

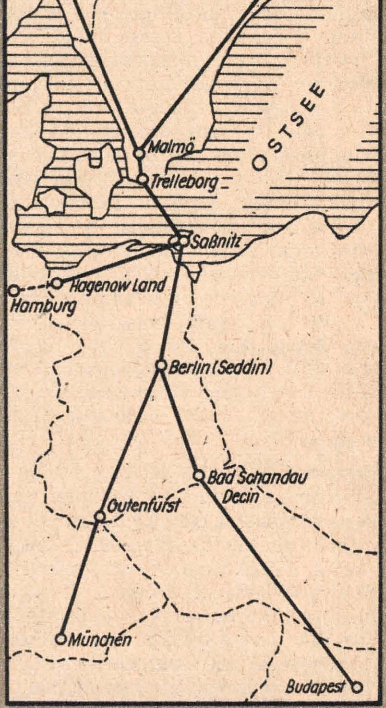


Abb. 1 Übersichtskarte der TEEM-Verbindungen der Deutschen Reichsbahn.

Abb. 2 Übersichtskarte für die in Aussicht genommenen TEEM-Verbindungen im Fahrplan 1961/62.

Man kann getrost und ohne Übertreibung von einer Sensation im Transportwesen sprechen, die am 28. Mai 1961 perfekt geworden ist: Seit diesem Tage nämlich jagen Güterzüge über die Schienenstränge Europas, deren Geschwindigkeit zwischen 85 und 100 km/h variiert. Gewiß, solche Geschwindigkeiten, die mit denen des D-Zuges konkurrieren können, sind in seltenen Fällen von dieser oder jener Eisenbahnverwaltung auch im Güterverkehr bereits erzielt worden. Aber noch nie hat ein ganzes Netz schnellfahrender Güterzüge bestanden, das die Grenzen eines Landes durchbrach und dem europäischen Transportwesen so glänzende Perspektiven eröffnete. Trans Europe Expreß Marchandisis nennt der Verkehrsfachmann jene Züge, weil sie Grenzen überschreiten und eine hohe Geschwindigkeit entwickeln.

Beschleunigter Warentransport

Die TEEM, wie wir sie der Kürze halber mit ihrer auch offiziellen und amtlichen Abkürzung nennen wollen, verdanken ihr Entstehen vor allem den sehr rasch erweiterten Handelsbeziehungen zwischen den europäischen Staaten und dem wiederholt vorgetragenen Wunsche, die Handelsware rascher zu transportieren. Für die Eisenbahnverwaltungen kapitalistischer Länder mag zudem bei der Erwägung, sich an einem solchen Netz zu beteiligen, auch der Gesichtspunkt bestimmend sein, durch beschleunigten Warentransport auf der Schiene einen wichtigen Trumpf im verschärften Konkurrenzkampf mit der Straße in der Hand zu halten. Aus diesem Grunde drängten sie wohl auch mit großer Entschiedenheit darauf, die Reisegeschwindigkeit der TEEM-Züge auf mindestens 45 km/h festzulegen, ein Tempo als verbindlich zu fixieren, das die Reisegeschwindigkeit des Lastkraftwagens zumindest erreicht, wenn nicht sogar übertrifft. (Die Reisegeschwindigkeit von 45 km/h ist nicht das eigentliche Fahrtempo, das zwischen 85 und 100 km/h schwankt, sondern der Durchschnitt. In ihr sind auch die Grenzaufenthalte und Fahrtunterbrechungen zum Be- und Entladen enthalten.)

Solche Gründe werden die Deutsche Reichsbahn am allerwenigsten bewogen haben, sich an den TEEM-Verbindungen zu beteiligen. Als sie ihren Beitritt erklärte, waren für sie vielmehr die mannigfaltigen Vorteile entscheidend, die für unsere Republik — ein wichtiger Transitpartner — aus diesen Verbindungen erwachsen können. Ganz abgesehen davon aber haben die TEEM-Relationen auch für die Beschleunigung des binnenländischen Güterverkehrs eine gewisse, keineswegs geringere Bedeutung, weil die Eisenbahnverwaltungen den TEEM-Zügen, sofern die Höchstlastgrenze von 1000 t noch nicht erreicht ist, im Rahmen ihres Gebietes auch Wagen des Binnenverkehrs beifügen dürfen.

27 Schnellverbindungen

Als die Schöpfer dieser Idee die Möglichkeiten ihrer Realisierung prüften, haben sie wohl kaum das außergewöhnliche Interesse vorauszusehen vermocht, das fast alle Eisenbahnverwaltungen Europas ihren Gedanken entgegenbringen würden. Außer den britischen Staatseisenbahnen, die sich außerstande zeigten, auf ihren Strecken die geforderten Geschwindigkeiten einzuhalten, und der Györ-Sopron-Ebenfurter-Eisenbahn haben die 22 Mitgliedsverwaltungen der europäischen Güterzugfahrplankonferenz ihre Teilnahme am TEEM-Netz zugesagt und inzwischen 27 solcher Verbindungen geschaffen. Keine Frage mehr, daß es sich dabei bereits um das Grundnetz eines europäischen, völlig neuen Systems der Güterbeförderung handelt, das man gewiß Jahr für Jahr erweitern wird.

Die sehr beträchtliche Reisegeschwindigkeit dieser Züge ist — auch mit strengen europäischen Maßstäben

gerechnet – außergewöhnlich hoch und bisher selbst nicht von den sogenannten Eilgüterzügen erreicht worden. Die maximale Grenzaufenthaltszeit darf übrigens zwei Stunden nicht überschreiten. Um das zu gewährleisten, waren auf fast allen Grenzbahnhöfen Europas zum Teil sehr erhebliche technologische Umstellungen erforderlich, da sich die bisher gebräuchlichen Abfertigungsverfahren den speziellen Belangen des TEEM-Netzes keineswegs gewachsen zeigten. Ebenso große Bedeutung bleibt der Tatsache beizumessen, daß TEEM-Züge in der festgesetzten Verkehrszeit – in der Regel ganzjährig oder während einer Saison, täglich oder zumindest an bestimmten Tagen – ohne Rücksicht auf ihre Auslastung gefahren und von den Eisenbahnverwaltungen vorrangig behandelt werden müssen. Hier hat sich alles dem einen Gesichtspunkt, der einen Forderung unterzuordnen, schnell zu transportieren.

Waren schneller zum Verbraucher

Wer die Karte der TEEM-Verbindungen betrachtet *(Abb. 2)*, wird feststellen müssen, daß die meisten Züge in der Relation Süd–Nord verkehren, also wohl überwiegend leicht verderbliche Güter zu transportieren haben, die in den südlichen Teilen Europas aufkommen und zu den Verbrauchern im Norden gefahren werden. Allerdings bleibt es ganz dem Ermessen der einzelnen Eisenbahnverwaltungen überlassen, in diesen Zügen auch andere hochwertige und dringliche Güter zu befördern.

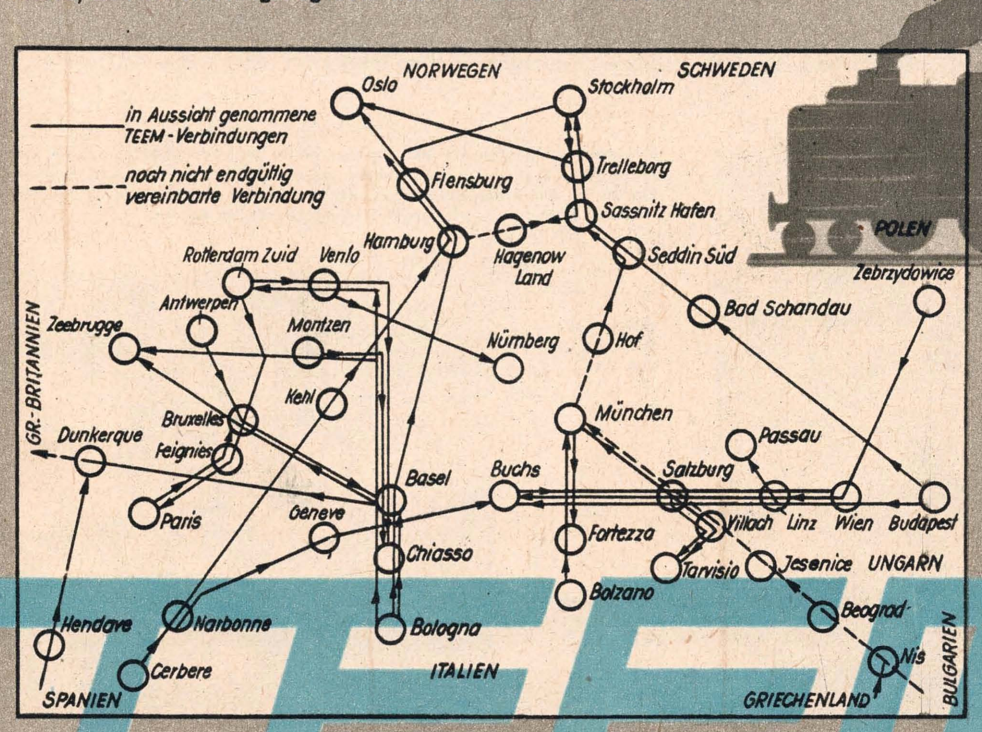
Die Deutsche Reichsbahn ist an diesem, heute schon recht weit verzweigten System schnellfahrender Güterzüge bei insgesamt fünf Relationen beteiligt: Budapest–Stockholm (2094 km); Hof–Saßnitz-Hafen (731 km); Hagenow-Land–Stockholm (1018 km); Stockholm–Hagenow-Land; Hagenow-Land–Oslo (1075 km) *(Abb. 1)*.

Die Transportzeit auf der Strecke Budapest–Stockholm verkürzt sich durch die TEEM-Züge von bisher etwa 94 auf nur noch 49 Stunden, wobei man sich entschloß, den Beförderungsweg über Szob–Decin–Bad-Schandau–Seddin–Saßnitz–Trelleborg–Malmö vor allem deshalb beizubehalten, weil von dem Knotenbahnhof Seddin sehr einfache Übergangsmöglichkeiten zu anderen wichtigen Grenzbahnhöfen vorhanden sind.

Obgleich mit der Linie Hof–Saßnitz erst ein Teil der geplanten Relation München–Stockholm geschaffen wurde, treffen die Wagen dennoch bereits etwa 20 Stunden früher in der schwedischen Hauptstadt ein. Auch bei der Linie Hagenow-Land–Stockholm handelt es sich vorläufig nur um einen Torso der vorgesehenen Verbindung von Hamburg nach der schwedischen Metropole. Torso deshalb, weil die Deutsche Bundesbahn auf dieser Linie weder die geforderte Reisegeschwindigkeit noch die knapp bemessene Grenzabfertigung zu gewährleisten vermochte, so daß man die TEEM-Relationen auf dem nahe der Staatsgrenze liegenden Rangierbahnhof Hagenow-Land wohl oder übel beginnen und enden lassen mußte. Da man jedoch zwischen Hamburg und Hagenow-Land Eilgüterzüge einsetzt, die mit den Abfahrtszeiten der TEEM-Züge abgestimmt sind, so verkürzen sich auch auf dieser Relation die Beförderungszeiten ganz erheblich.

Erst ein Anfang

Auf jeden Fall haben die TEEM das erreicht, was man als ihren eigentlichen Zweck ansehen sollte: Sie haben den europäischen Gütertransport auf einer neuen, qualitativ höheren Stufe organisiert. Dabei darf man nicht übersehen, daß es sich bei den 27 vorläufig befahrenen Relationen noch um Einzelverbindungen handelt. Sie zu einem leistungsstarken Netz mit zahlreichen Knotenbahnhöfen auszubauen, dürfte eine Aufgabe der nächsten Jahre sein. Mit ihnen begann im europäischen Eisenbahntransportwesen eine Umwälzung, deren Ausmaße noch nicht abzusehen sind. Neben der fachlichen Leistung, die hier zu bewundern ist, bleibt es den Eisenbahnern hoch anzurechnen, daß sie mit dieser Pionierarbeit auch einen Beitrag zur internationalen Verständigung erzielt haben.





Wer verwirklicht den Plan Neue Technik?

(2. Fortsetzung)

In den Heften 7 und 8/61 behandelten wir den Inhalt der sieben untereinander abgestimmten Planteile des Planes Neue Technik. Beschäftigen wir uns nunmehr zunächst mit den vier Ebenen, in denen der Plan aufgestellt wird.

1. Die erste und entscheidende Ebene für die Sicherung des technischen Fortschritts liegt in unseren volkseigenen Betrieben. Sie tragen die Hauptverantwortung für den wissenschaftlich-technischen Höchststand ihrer Erzeugnisse und der Fertigungstechnik.

2. Der Plan Neue Technik der Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB) enthält alle Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, die über den Rahmen eines Betriebes hinaus hohe Bedeutung haben und die weitere Entwicklung des gesamten Industriezweiges maßgeblich bestimmen.

Die Aufgaben der Industriezweig-Institute, die durch die Wissenschaftlichkeit ihrer Arbeit die volkseigenen Betriebe befähigen sollen, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt voll zu entfalten, werden ihrer Bedeutung entsprechend an erster Stelle im Plan Neue Technik des Industriezweiges stehen.

3. Der Plan Neue Technik der Abteilungen der Staatlichen Plankommission, der Ministerien, Staatssekretariate und der Deutschen Akademie der Wissenschaften enthält solche Aufgaben und Maßnahmen der wissenschaftlich-technischen Entwicklung, die für die Gesamtentwicklung der Wirtschaftsbereiche bzw. Wirtschaftszweige entscheidende Bedeutung haben.

4. In den Staatsplan Neue Technik als Teil des Volkswirtschaftsplanes werden aus den Planvorschlägen der Abteilungen der Staatlichen Plankommission solche Aufgaben aufgenommen, die für die Entwicklung der gesamten Volkswirtschaft entscheidende Bedeutung haben. Hierzu gehören Aufgaben, die die geplante proportionale Entwicklung der einzelnen Wirtschaftszweige beeinflussen.

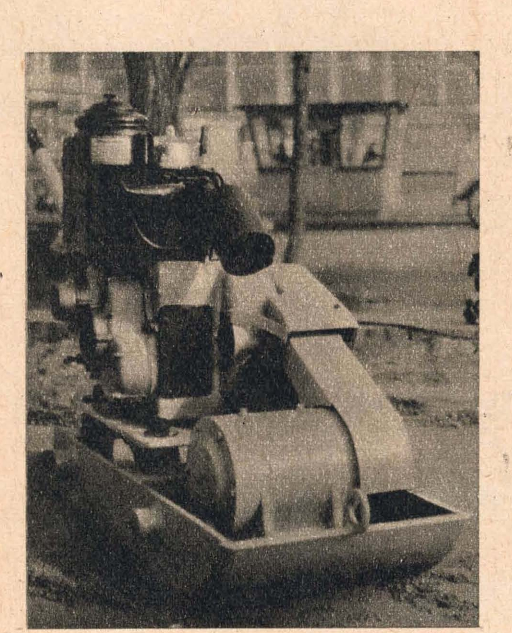
„Schon wieder mal Papier?"

Es ist verständlich, daß der Plan Neue Technik in allen Ebenen ein äußerst umfangreiches Dokument darstellt. Vielleicht aus diesem Grund heraus wurden Meinungen geäußert, die zum Inhalt hatten: „Schon wieder mal Papier, erst haben wir die Industriezweig-Ökonomik erarbeitet, dann folgte der Perspektivplan, danach der Plan der sozialistischen Rekonstruktion unserer Betriebe, und nun kommt der Plan Neue Technik."

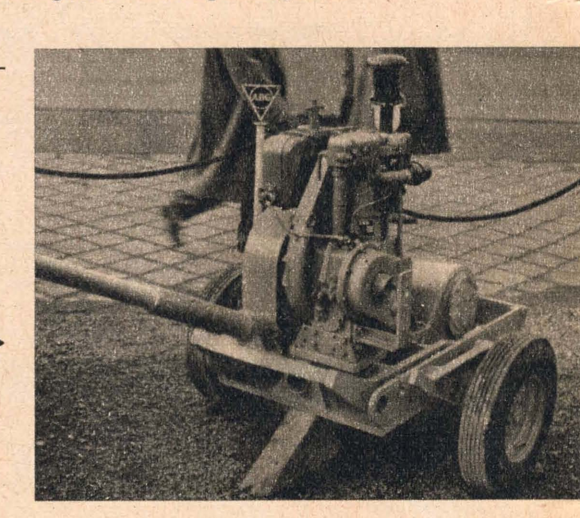
Wie verhält sich das?

Die Ökonomik des Industriezweiges ist ein Dokument, in dem an Hand von Untersuchungen festgestellt wird, wie die objektiven ökonomischen Gesetze des Sozialismus unter den spezifischen Bedingungen des Industriezweiges wirken, welche Entwicklungstendenzen der Industriezweig auf Grund dessen aufweist und wie den Erfordernissen der ökonomischen Gesetze des Sozialismus im Industriezweig am besten Rechnung getragen werden muß.

In kurzer Zeit konnte der VEB Baumaschinen Steinach eine Typenreihe von Vibrierplatten entwickeln, die denen der westdeutschen Firma ABG Hameln hinsichtlich des Materialeinsatzes, der geringeren Antriebsleistung und der leichten, erschütterungsfreien Bedienung überlegen ist.



← Vibrierplatte SVP 31,5 des VEB Baumaschinen Steinach



→ Vibrierplatte PV 25 der Firma ABG Hameln

Zum wesentlichen Inhalt der Industriezweigökonomik gehören:
1. Untersuchung der Produktionsverhältnisse und Produktivkräfte,
2. Untersuchung der Verbesserung der Planung und Leitung des Industriezweiges,
3. Untersuchung der materiell-technischen Bedingungen,
4. Untersuchung der ökonomischen Bedingungen,
5. Schlußfolgerungen und Aufgabenstellung aus der analytischen Untersuchung für die mögliche Perspektive des Industriezweiges in mehreren Varianten.

Während die Industriezweigökonomik eine Analyse darstellt, in der auch die Varianten einer möglichen weiteren Entwicklung festgehalten sind, ist der Perspektivplan eine Ableitung daraus, die darüber Auskunft gibt, was getan werden soll.

Der Zusammenhang zum Rekonstruktionsplan besteht in der Festlegung der Mittel und Methoden, die angeben, wie der Perspektivplan zu realisieren ist.

Um den Volkswirtschaftsplan, der auf ein Jahr begrenzt ist, zu erfüllen, ist es aber erforderlich, in einem Plan Neue Technik alle jene Aufgaben des wissenschaftlich-technischen Fortschritts des Rekonstruktionsplanes zusammenzufassen, deren Durchführung die materiell-technischen Voraussetzungen zur Erfüllung des Volkswirtschaftsplanes auf längere Sicht schaffen.

Was heißt Weltniveau?

Bei der Aufstellung des Planes Neue Technik muß jeder Betrieb von einer kritischen, vergleichenden Analyse seiner Erzeugnisse, der Fertigungstechnik usw. mit dem zur Zeit führenden Betrieb im Ausland ausgehen. Wenn der Kampf um die Erringung des Weltniveaus richtig organisiert und straff geleitet werden soll, setzt das eine Klarheit des Begriffes voraus.

Weltniveau[1]) ist der Ausdruck einer Qualität, der zugleich ein Zeitbegriff ist. Die Qualität eines Erzeugnisses, das dem höchsten Stand der Technik entspricht, ist nichts anderes als die Realisierung der Verbraucherwünsche in bestmöglicher Weise. Weltniveau ist ein Zeitbegriff, weil, eben erst hervorgebracht, schon wieder eine bessere Realisierung der Verbraucherwünsche entwickelt ist. Der Fortschritt ist in ständiger Bewegung. Darum gibt es kein Ausweichen oder Verharren, sondern nur ein Weiter. Für die ganze Menschheit sichtbar ist diese Tatsache zum Beispiel auf dem Gebiet der Weltraumforschung.

Die Qualität eines Erzeugnisses wird nicht durch ein einzelnes Merkmal bestimmt, sondern durch die optimale Lösung aller voneinander abhängigen Merkmale.

Untersuchen wir diese Behauptung bei einem Erzeugnis des Schiffbaues.

Die Formgebung unserer Schiffe entspricht dem internationalen Stand. Sowohl in der Konstruktion als auch in der Bauausführung stellen die Stahlschiffskörper Weltniveau dar. In einigen Fällen ist es sogar gelungen, die Einheitsmasse des Schiffskörpers günstiger als das anderer Spitzenerzeugnisse zu gestalten. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt des 73,8 m langen Frachtmotorschiffes (DDR-Framo) der Neptunwerft Rostock. Für die Gegenüberstellung wird das fast gleich große westdeutsche Frachtmotorschiff „Lucie Schulte" herangezogen, das aus einer Reihe westdeutscher und ausländischer Schiffe als optimales Vergleichsobjekt ermittelt wurde.

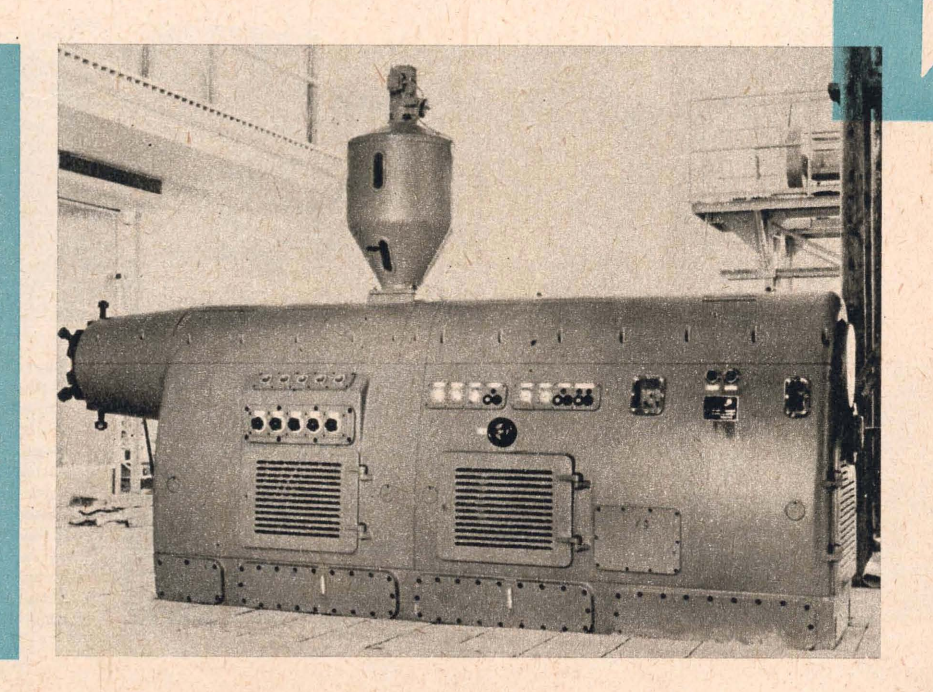
$$\text{Einheitsmasse des Stahlschiffskörpers} = \frac{\text{Masse des Stahlschiffes (kg)}}{\text{Umbauter Raum (m}^3\text{)}}$$

„Lucie Schulte": 112
DDR-Framo: 95

Die Unterbringung der Besatzung ist im internationalen Maßstab verbindlich. Die Grundfläche der für die Besatzung zur Verfügung stehenden Räume ergibt folgende Werte:

	„Lucie Schulte"	DDR-Framo
Wohn- und Gemeinschaftsräume (m²) / Besatzungszahl (Mann)	5,78	7,96
Wirtschafts- und sanitäre Räume (m²) / Besatzungszahl (Mann)	1,59	2,71

[1]) Vgl. auch „Jugend und Technik", Heft 5/1960



Der Doppelschnecken-Extruder DS 125 des VEB Maschinen- und Apparatebau Grimma, der vorwiegend zur Herstellung von Granulat aus Thermoplasten und zur Verarbeitung von feinkörnigem bzw. pulverförmigem Rohstoff zu Fertigprofilen dient, hat einen größeren Drehzahlbereich (1,6 ... 40 min⁻¹) mit einem günstigeren Drehmomentverlauf als die westdeutsche Vergleichsmaschine ISP 120 (5 ... 20 min⁻¹). Das stabile Gußgehäuse gegenüber der Stahlblechausführung der westdeutschen Maschine macht ihn allerdings wesentlich schwerer (9000 kg : 4200 kg).

Obgleich die Masse der Stahlschiffskörper dem Weltniveau entspricht oder dieses sogar bestimmt, ist die Masse des voll ausgerüsteten leeren Schiffes infolge der großen Masse der Einbauten meist höher als die der ausländischen Erzeugnisse.

Die große Masse des Schiffes verringert das für die Wirtschaftlichkeit eines Fahrzeuges außerordentlich wichtige Verhältnis Tragfähigkeit zu Deplacement (Deplacement = Gesamtmasse des beladenen Schiffes):

	„Lucie Schulte"	DDR-Framo
Tragfähigkeit (t) / Deplacement (t)	0,641	0,568

(Die Angaben beziehen sich auf den Schutzdeckertiefgang der Schiffe.)

Vorstehende Ausführungen und Vergleiche zeigen, daß energische und zielstrebige Schritte eingeleitet werden müssen, um den technischen Rückstand der Zulieferererzeugnisse für den Schiffbau schnellstens zu überwinden.

So kommen wir zu der Schlußfolgerung, daß alle Maßnahmen zur Erreichung des wissenschaftlich-technischen Höchststandes bei den entscheidenden Haupterzeugnissen des Industriezweiges vorrangig durch die Aufnahme in den Plan Neue Technik erfüllt werden müssen.

Jeder muß wissen, wo sein Platz im Kampf um die neue Technik ist. Die Aufstellung des Planes Neue Technik muß verknüpft sein mit der Vermittlung dieses Wissens und der Rolle, die der einzelne dabei zu spielen hat, sowie der Rolle, die schließlich der Gemeinschaft des gesamten Betriebes zufällt.

Wir haben bisher festgestellt, daß der Ausgangspunkt für die Aufstellung des Planes Neue Technik das Weltniveau ist. Daher ist es eine grundlegende Aufgabe, den höchsten Stand der Technik zu ermitteln und ständig im Auge zu behalten.

Eine von vielen Formen zur Ermittlung des höchsten Standes der Technik ist die Studiengruppenarbeit auf den in- und ausländischen Messen.

Nicht Messebummel, sondern Messestudium

Jedes Jahr finden in der ganzen Welt eine große Zahl von Messen statt. Jede einzelne ist eine Fundgrube des technischen Fortschritts.

Werten wir aber diese gewaltigen Leistungen immer richtig aus?

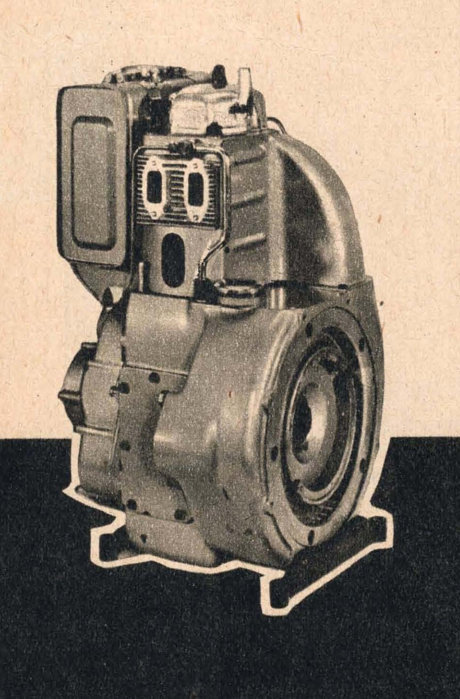
Leider konnte man in der Vergangenheit diese Frage selten bejahen. Die Vorstellung, daß eine Messe ausschließlich eine Angelegenheit des Außenhandels sei, herrschte wohl allzusehr in unseren Köpfen. So kam es zum Beschluß des Politbüros des ZK der SED vom 20. 10. 1959, der alle zuständigen Organe verpflichtete, jede Messe auch vom technischen Aspekt her auszuwerten. Auf der Grundlage dieses Beschlusses wird die Studiengruppenarbeit durchgeführt.

Für die Tätigkeit gibt es kein trockenes Schema. Die Industriezweige lösen das Problem unterschiedlich. Einheitlich ist bei allen, daß Studiengruppen nach Erzeugnisgruppen zusammengestellt werden. In diesen Studiengruppen arbeitet die alte und junge Intelligenz eng zusammen. Der Hochschulprofessor mit dem Jungingenieur, der Neuerer der Produktion mit dem Institutsdirektor. Sie arbeiten alle an einem Ziel, den wissenschaftlich-technischen Höchststand zu ermitteln, um eine fundamentierte Grundlage für die Aufstellung oder auch Veränderung des Planes Neue Technik zu erreichen.

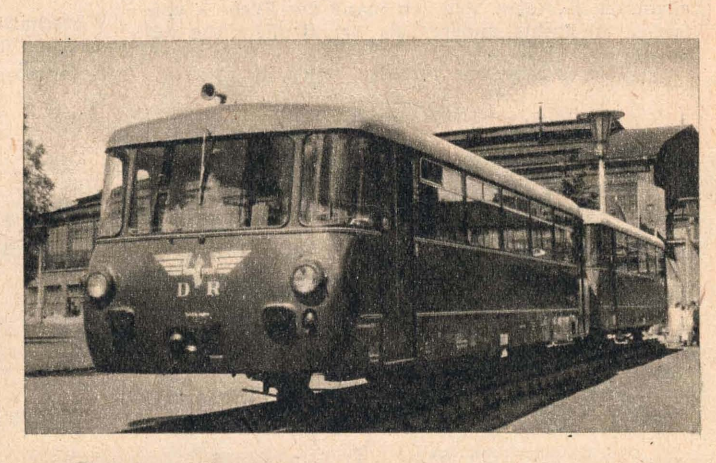
So werteten 400 Studiengruppen mit über 2000 Wissenschaftlern und Ingenieuren die „Leipziger Frühjahrsmesse 1961" aus. Allein der Schwermaschinenbau arbeitete mit 70 Studiengruppen, denen 384 Mitglieder angehörten. Die junge Intelligenz war darin durch 108 Mitarbeiter vertreten. *ING. HANS DOHERR*

(Wird fortgesetzt)

„Jugend und Technik" fragt alle Leser der Zeitschrift: Wie werden in Ihrem Betrieb die auf in- und ausländischen Messen gesammelten Erfahrungen ausgewertet? Betrachten die dorthin delegierten Kollegen den Messebesuch lediglich als persönliche Bereicherung ihres eigenen Wissens? Die Redaktion



Im Vergleich der technischen Daten und der Ausführung des 1 KVD 8 mit den auf der Posnaner Messe ausgestellten Dieselmotoren (Slavia Typ 1 D 80 – ČSSR – und Petter Typ PAR 1 – Großbritannien) wird deutlich, daß der Motor aus dem VEB Motorenwerke Cunewalde im Weltmaßstab eine führende Position einnimmt.



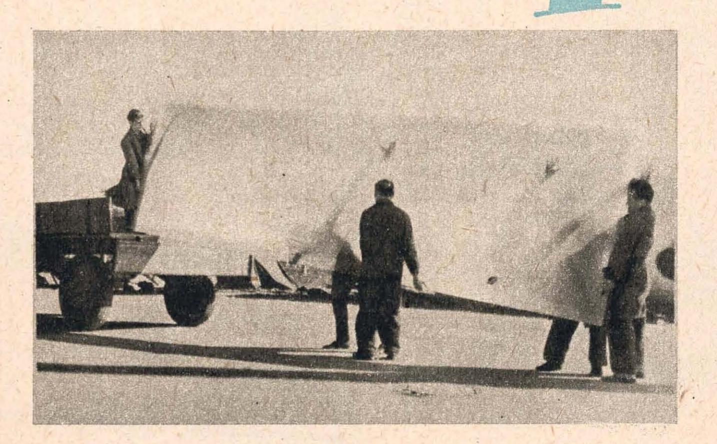
Gegenüber dem vierachsigen Schienentriebwagen M 230.5 der Waggonfabrik Tatra-Studénka (ČSSR) hat der zweiachsige Schienenbustriebwagen der Waggonfabrik Bautzen u. a. folgende Vorteile: Geringe Geräuschbelästigung durch den Dieselmotor infolge der Wasserkühlung – der Tatra-Motor hat Luftkühlung, dafür aber größeren Bauaufwand; geringere Masse des 6-Gang-Elektroschaltgetriebes gegenüber dem 3-Wandler-Flüssigkeitsgetriebe beim ČSSR-Bus.

Ein GLAS besonderer Art



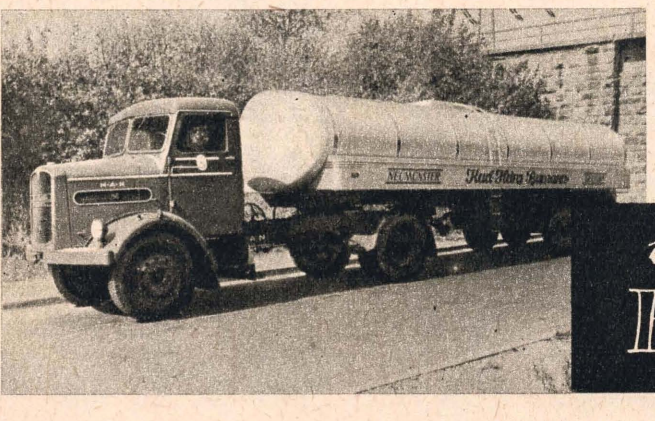
Bereits bewährt haben sich glasfaserverstärkte Polyesterharze bei den bekannten leichten Angelruten aus Sebnitz.

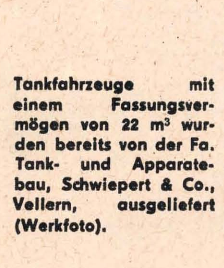
Glas Faserverstärktes Polyester



Lichtkuppeln aus glasfaserverstärktem Polyesterharz zeichnen sich durch geringe Dichte (4,6 kg/cm³), hohe Transparenz (bis 95%) und Wartungsfreiheit aus. Sowohl der Transport als auch die Montage solcher Lichtkuppeln sind im Vergleich zu Dachschalen aus traditionellen Baustoffen wesentlich einfacher und schneller zu bewältigen (Werkfoto Tafelglas AG, Fürth, Bayern).

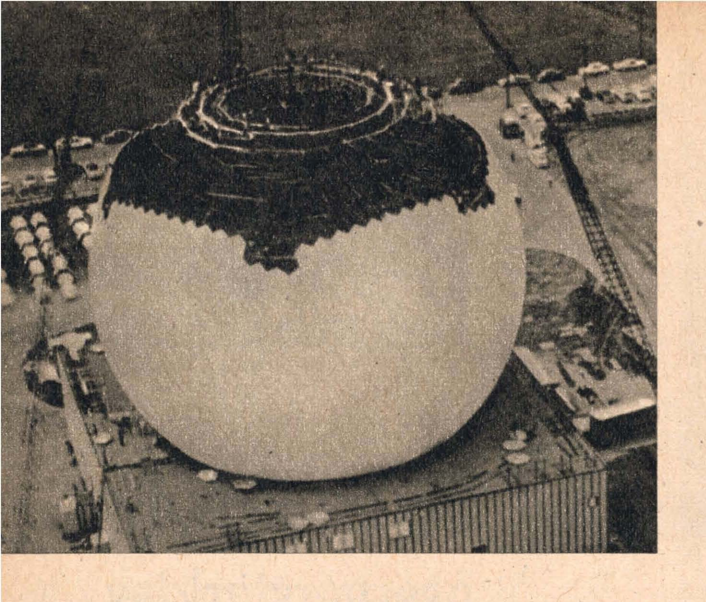
Nachdem „Jugend und Technik“ im Heft 6/1961 (Seiten 14 ... 16) die Bedeutung von glasfaserverstärktem Polyesterharz (GFP) und einige grundsätzliche Gesichtspunkte seines Einsatzes behandelte, sei in der folgenden Übersicht ein Einblick in die vielseitige Verwendungsmöglichkeit dieses Werkstoffes der Zukunft gegeben.

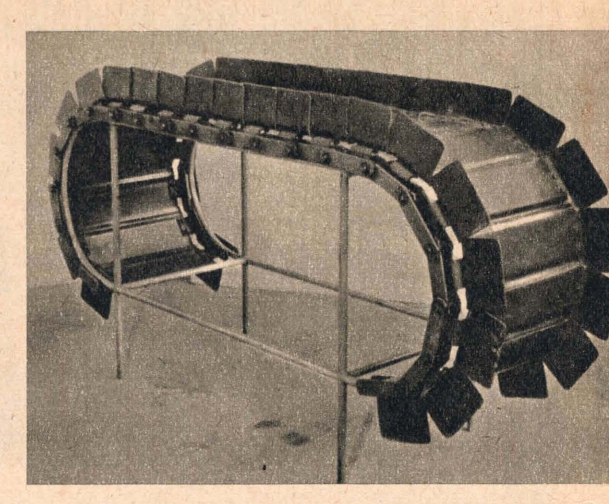


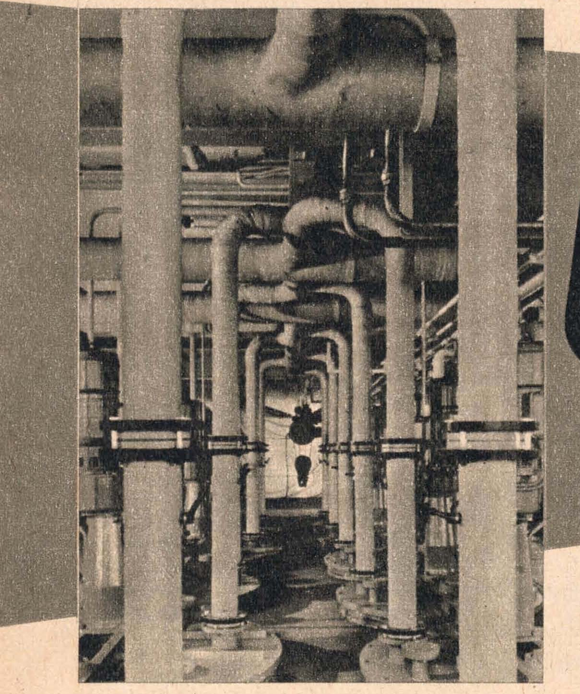


Tankfahrzeuge mit einem Fassungsvermögen von 22 m³ wurden bereits von der Fa. Tank- und Apparatebau, Schwiepert & Co., Vellern, ausgeliefert (Werkfoto).

im EINSATZ

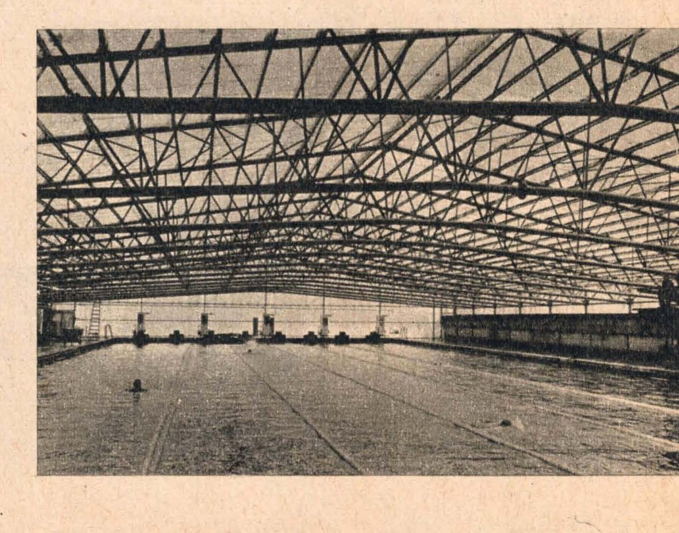


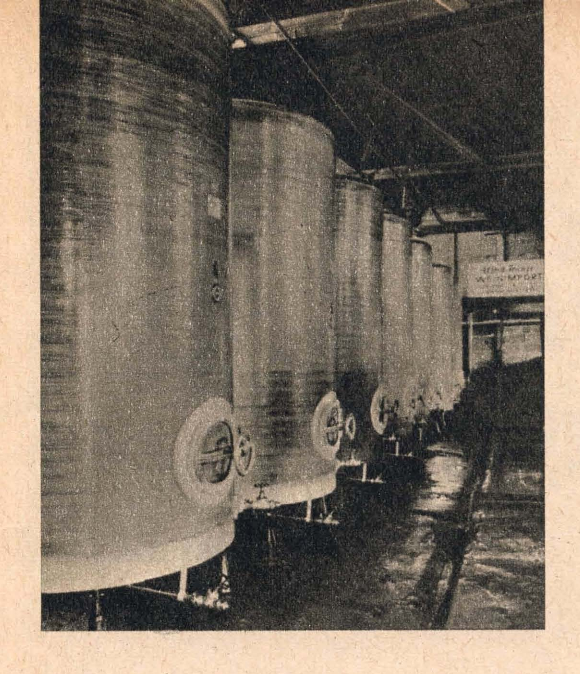





G







Von links oben nach rechts unten:

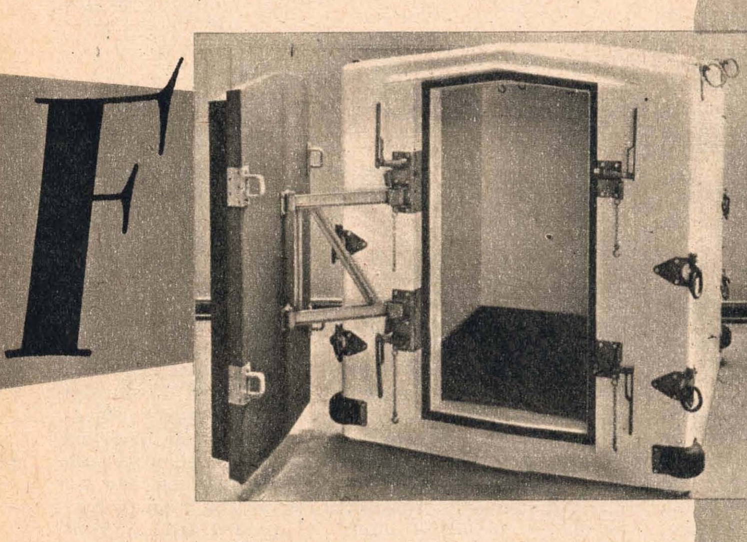
Da GFP hochfrequente elektrische Wellen nicht reflektiert und sie daher annähernd verlustlos passieren läßt, wurden in den USA vorgefertigte hexagonale Polyesterplatten zu einem Raumtragwerk zusammengefügt, das hochempfindliche elektrische Anlagen vor Witterungseinflüssen schützt. Durchmesser: 42 m; Höhe 34,8 m (Werkfoto Narmco Materials Division, Californien).

Für den Transport von Massengütern sind Förderbandglieder aus glasfaserverstärktem Polyesterharz anderen Werkstoffen durch ihre geringe Masse, Schlagfestigkeit und Beständigkeit überlegen (Werkfoto Phönix-Rheinrohr, Düsseldorf).

Die Burger Eisenwerke fertigen zahlreiche Typen glasfaserverstärkter Behälter entsprechend den vielfältigen Forderungen der Industrie (Werkfoto).

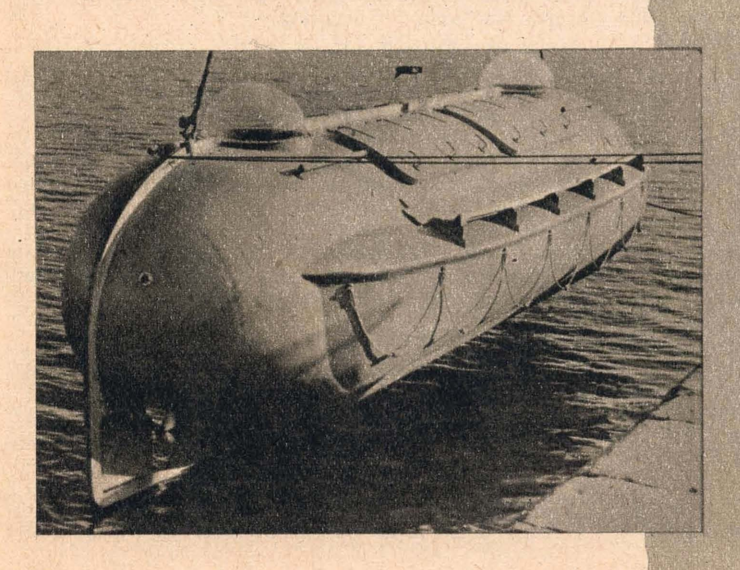
Rovingverstärkte Behälter und Rohre eignen sich besonders für die Lagerung und den Transport aggressiver Flüssigkeiten und Gase. Die chemische Beständigkeit des Werkstoffes ist legierten Stählen ebenbürtig und z. T. überlegen. Anlagen der chemischen Industrie werden mit Rohrleitungen aus glasfaserverstärktem Polyesterharz der Meister AG, Zürich installiert (Werkfoto).

F P



Der 30-m²-Seekreuzer ZIS I (8,5 m lang, 2,25 m breit und 1,33 m Tiefgang) zählt zu den ersten größeren Konstruktionen aus glasfaserverstärktem Polyesterharz, die in der DDR für Versuchszwecke gebaut wurden (Foto: Zentralinstitut für Schweißtechnik, Halle).

Transportable, formsteife Isolier-Frachtbehälter der British-Railways verdanken ihre geringe Masse und ihre Robustheit glasfaserverstärktem Polyesterharz, das in Verbindung mit Polyurethanschaum ausgezeichnete Isoliereigenschaften aufweist (Werkfoto Bristol Aircraft Ltd).



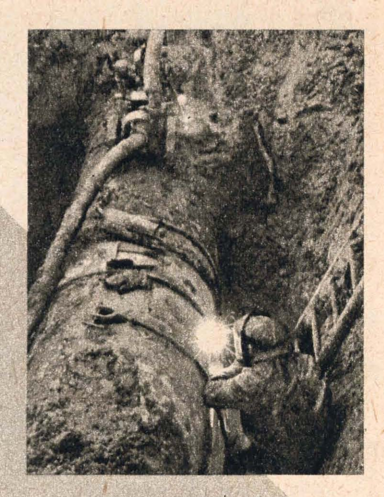
Für kleinere Serien bringt der Einsatz dieses Werkstoffes auch im Fahrzeugbau im Vergleich zu Stahlblechkarosserien wirtschaftliche Vorteile. Karosserie des „Lotus Elite" (Werkfoto Bristol Aircraft Ltd).

Auch als Dachplatten auf den neuen Schwimmhallen in Berlin und Leipzig findet das GFP Verwendung.

Das 40 Personen fassende, 8 m lange und 2,10 m hohe, aus Polyester Polyleit der Reichold AG, Hamburg, gefertigte Rettungsboot besteht aus 22 mm dicken Wandungen (2 Deckschichten GFP und Hart-PVC-Schaumstoff).

Reinhardt

Urstromtäler werden angezapft



570 km Rohrleitungen müssen verlegt werden.

Aufgezeichnet von

LISA SCHIRMER

Bildunterlagen vom VEB Fernwasserversorgung Elbaue (Pretzsch)

Die Dübener Heide ist ein beliebtes Ausflugsziel für die Bewohner der mitteldeutschen Industriestädte. Manche der Heidewanderer, die es bis zu der kleinen Anhöhe „Hohe Gieck" verschlägt, mögen interessiert vor einem etwas seltsamen Bauwerk stehenbleiben, das sich hier erhebt: ein langgestrecktes Gebäude zwischen zwei überdimensionalen kreisrunden Aufschüttungen, von denen jede einen Durchmesser von 51 Metern hat. Als Teil des großen Projektes Elbaue ist dieser Hochbehälter auf der Hohen Gieck ein Reservoir für 20 000 cbm gutes Trinkwasser.

Zwei Flüsse fließen in der Nähe vorüber — die Elbe und die Mulde. Aber aus keinem von beiden stammt dieses Wasser direkt. Es kommt aus den 20 bis 45 Meter tiefer liegenden Urstromtälern, gegen deren Ausmaße sich die heutige Elbe und Mulde verschwindend klein ausnehmen.

Wann sind diese Urstromtäler entstanden und weshalb haben sie heute für Mitteldeutschland eine so große Bedeutung, daß unser Staat Millionensummen für ein gewaltiges auf diesen unterirdischen Gewässern aufbauendes Fernwasserversorgungssystem für den Raum zwischen Leipzig und Wolfen, Halle und Torgau, Buna-Leuna und Wittenberg bereitstellt? Diese Frage wollen wir zunächst beantworten und dann das Projekt Elbaue unseren Lesern etwas näher vorstellen.

Vor 5 × 100 000 Jahren

Die Geologie hat die Entwicklungsgeschichte der Erde in Gesteinsfolgen eingeteilt. Die einzigen Zeugen, die aus den unvorstellbar langen Zeiträumen der Entwicklung unseres Erdballs geblieben sind und von denen der erfahrene Geologe die gesamte Geschichte unseres Erdkörpers ablesen kann, sind ja die Gesteine. Die letzte dieser Gesteinsfolgen ist das Quartär. Obwohl es nur eine geringe Dauer hat — nicht einmal eine Million Jahre — gilt es als selbständige erdgeschichtliche Einheit. Es hat das heutige Aussehen unseres Landschaftsbildes geprägt. Das alles beherrschende Naturereignis dieser Gesteinsfolge war die Vergletscherung weiter Teile der Erdrinde. Darauf weisen die beiden Formationsabschnitte hin, in die das Quartär gegliedert ist: das Eiszeitalter (oder Diluvium) und die Nacheiszeit (Alluvium).

Die gewaltige Vergrößerung der Gletscher infolge einer Klimaverschlechterung, die durch außerhalb der Erde liegende Erscheinungen hervorgerufen sein muß, setzte vor rund 592 000 Jahren ein. Der Bodenfrost wühlte im Erdreich und sprengte Felsen. Die weit über ihre Nährgebiete hinausquellenden Eismassen schleppten Steine, Sand, Kiese und abgetragenes Haufwerk mit sich oder schoben es vor sich her. Ein- bis zweitausend Meter Mächtigkeit und vielleicht noch mehr erreichte die Eisdecke. In Europa bedeckte sie 6,5 Millionen km². Insgesamt, so schätzt man, waren in dem rund 572 000 Jahre währenden Diluvium in vier großen sich wiederholenden Intervallen 45 Millionen km² vom Eis bedeckt.

Als dieses Eis schmolz, blieb das mitgeführte Geschiebe liegen. Am Rand und unter dem Inlandeis abfließende Schmelzwasserströme gruben in das Geschiebe tiefe Rinnen, in denen die gewaltigen Wassermengen in ost-westlicher Richtung dem Meere zuströmten. Derartige Sammelrinnen sind uns in den Urstromtälern erhalten geblieben. Ihre ursprünglichen großen Ausmaße sind jedoch in den Jahrtausenden, im Wechsel der Eiszeiten, unter den von Wind und Schmelzwasser herbeigetragenen Ablagerungen verschwunden. Der übriggebliebene sichtbare kleinere Teil — das sind unsere heutigen Flüsse.

350 Millionen Liter täglich

Etwa ein Fünftel aller Niederschläge dringt in den Boden ein. Davon wird ein Teil vornehmlich von der Pflanzendecke verbraucht. Ein anderer Teil jedoch sickert tiefer, bis er auf eine wasserundurchlässige Schicht stößt. Eine solche Schicht ist der Geschiebelehm auf dem Grund der Urstromtäler. Über diesem „Grundwasserstauer" sammelt sich das Sickerwasser als ein mehr oder weniger zusammenhängender

Grundwasserkörper an. Es füllt alle Hohlräume des Gesteins bis zu einer gewissen Höhe, die man den Grundwasserspiegel nennt. Auf diesem Grundwasser beruht heute im wesentlichen die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung.

Die Urstromtäler der Elbe und Mulde sind mit besonders porösen, wassertragenden, diluvialen Kieslagen ausgefüllt. Sie haben eine Mächtigkeit von 15 bis 25 Metern und erstrecken sich zum Beispiel bis zu 15 Kilometern beiderseits des heutigen Elblaufs. Hier befindet sich gewissermaßen ein Wasserüberschußgebiet.

Aber nicht überall sind die Wasserverhältnisse so günstig. Durch den sich ausbreitenden Braunkohlenabbau in Mitteldeutschland sank der Grundwasserspiegel erheblich. Industriezentren wie Leuna, Buna, Städte wie Leipzig, Bitterfeld, Wolfen und andere können ihren Wasserbedarf nicht mehr allein aus den örtlichen Vorkommen der Flüsse decken; sie müssen ihren Wasserbedarf aus dem Grundwasser der entfernt liegenden Urstromtäler ergänzen.

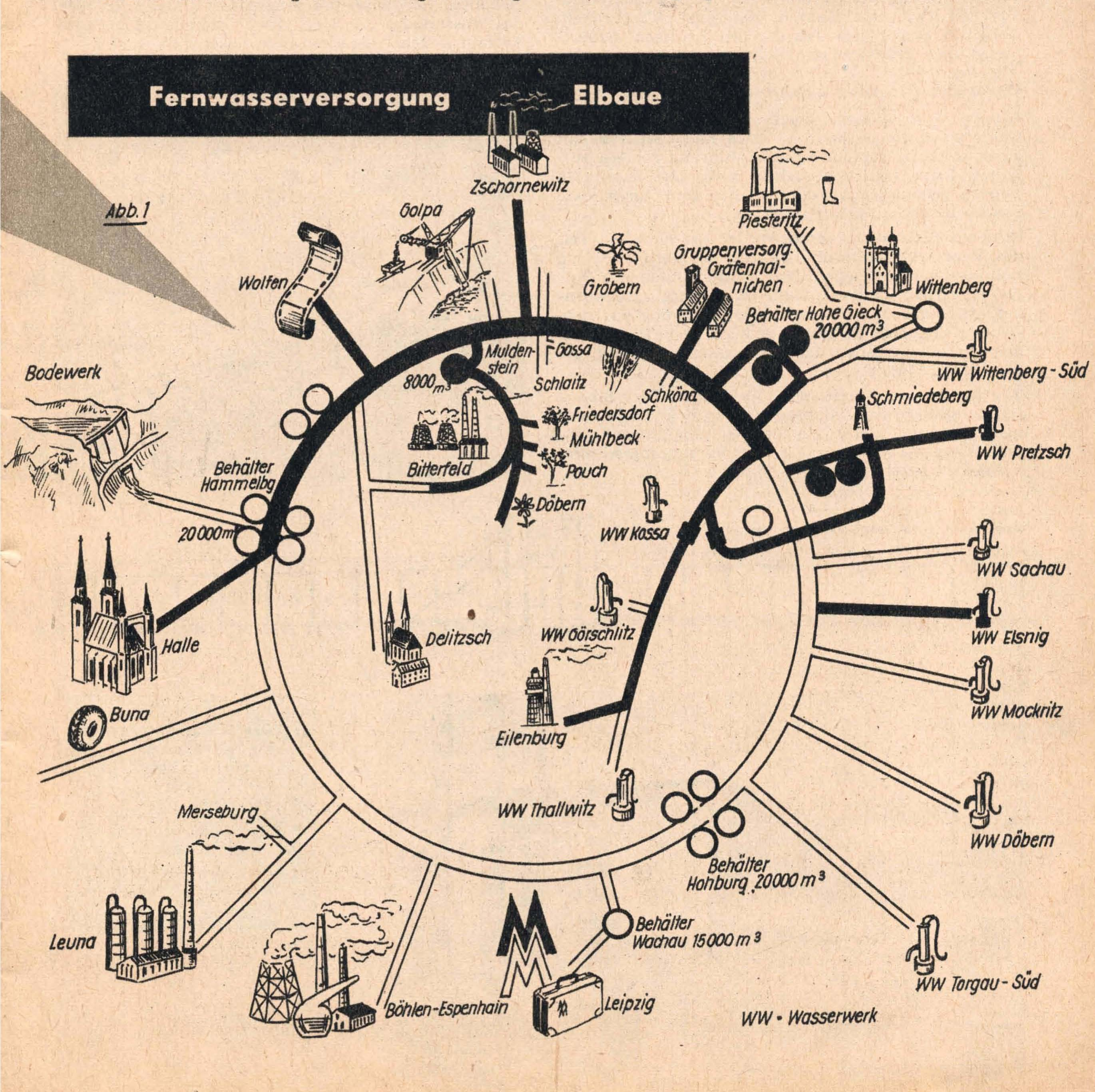
Untersuchungen über den derzeitigen Wasserbedarf im mitteldeutschen Raum ergeben eine tägliche Menge von mehr als 350 000 m³ (= 350 Millionen Liter). Dieser Bedarf wird entsprechend unserer wirtschaftlichen Entwicklung in den kommenden Jahren weiter steigen.

Damit wächst die Bedeutung der Aufgabe, Brauchwasser für die Industrie und vor allem einwandfreies Trinkwasser für die Bevölkerung aus den Wasserüberschußgebieten, den Urstromtälern, in die Wassermangelgebiete zu bringen. Diesem Ziel dient das zum Teil bereits verwirklichte Projekt der Fernwasserversorgung Elbaue, die große Ringversorgung mit ihren vielen Entnahmestellen im Grund der beiden mitteldeutschen Urstromtäler der Elbe und Mulde.

Pläne im Wandel der Zeiten

Pretzsch ist eine kleine Stadt südlich von Wittenberg. Hier schlägt das Herz des bedeutsamen Projektes, hier befindet sich der zentrale Kommandostand, der VEB Fernwasserversorgung Elbaue.

Hervorgegangen aus einer kleinen Interessengemeinschaft der Industrie und Städte ist es heute ein Betrieb mit Hydro-Fachleuten, die den Bau der Fernwasserversorgung leiten und für die Instandhaltung



der bereits fertiggestellten Anlagen sowie für die Wasserverteilung sorgen. Erfahrene Ingenieure, wie der Technische Leiter und der Stellvertretende Betriebsleiter, Kollege Nowak, arbeiten an dem Projekt Elbaue mit, aber auch viele junge Menschen, für die das Projekt die Universität der Praxis ist.

Die „Elbaue"-Belegschaft arbeitet unter ganz anderen Voraussetzungen als ihre Vorgänger während der zwanziger Jahre, in denen die Pioniere dieses Projekt bereits planten, aber noch nicht verwirklichen konnten. Sie hatten damals nach umfangreichen hydrologischen Untersuchungen bereits aufsehenerregende Forschungsergebnisse veröffentlicht, mit denen sie den großen Grundwasserschatz im Urstromtal der Elbe nachwiesen. Dieser Wasserschatz, der für die Bevölkerung von so großer Wichtigkeit war, wurde nicht erschlossen. Der damalige Staat bewilligte kein Geld dafür.

Später griff die faschistische Regierung die Forschungsergebnisse für Kriegszwecke auf. Durch die Kriegseinwirkungen wurden die ersten Bauten, die Vorläufer des Projektes Elbaue, größtenteils zerstört und mußten nach 1945 wieder aufgebaut werden. In vollem Umfang werden die Pläne der Wissenschaftler aus den zwanziger Jahren erst jetzt Wirklichkeit. Natürlich wurde das Projekt den heutigen Bedürfnissen und Erkenntnissen entsprechend überarbeitet.

Wenn sich der Ring geschlossen hat

Unsere Schemaskizze zeigt, wie das große Fernwasserversorgungs-Rohrnetz etwa im Jahre 1966 mit einer vorläufig geplanten Wasserführung von 360 Millionen Liter täglich aussehen wird. Die bereits in Betrieb genommenen Teilabschnitte sind durch volle Striche besonders gekennzeichnet.

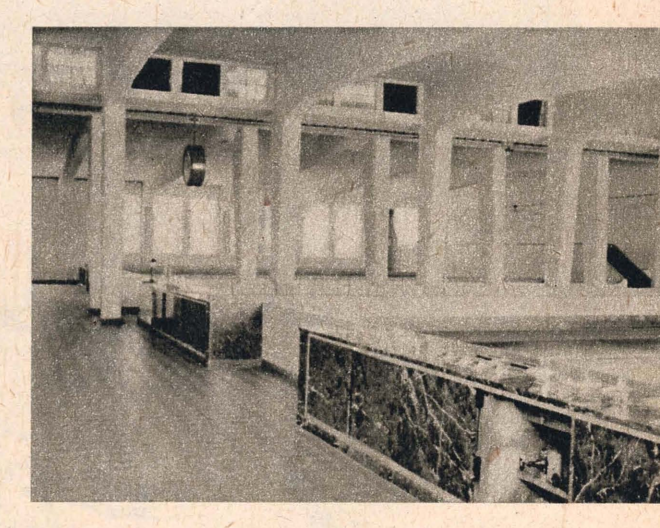
In den kommenden Jahren werden im südlichen Teil des Versorgungsgebietes weitere Wasserwerke und Rohrleitungen entstehen. Nord- und Südteil des Projektes werden im Raum Halle—Merseburg zusammengeführt und dort mit der Wasserversorgung aus dem Bodetal vereinigt. Es gibt aber auch schon Pläne über den weiteren Ausbau der Fernwasserversorgung, die bis ins Jahr 1985 reichen.

Wie wir auf der Skizze sehen, besteht der Ring Elbaue aus verschiedenen Teilabschnitten, die untereinander in Verbindung stehen. So wird es möglich sein, das Wasser je nach Bedarf in die Versorgungsschwerpunkte zu leiten.

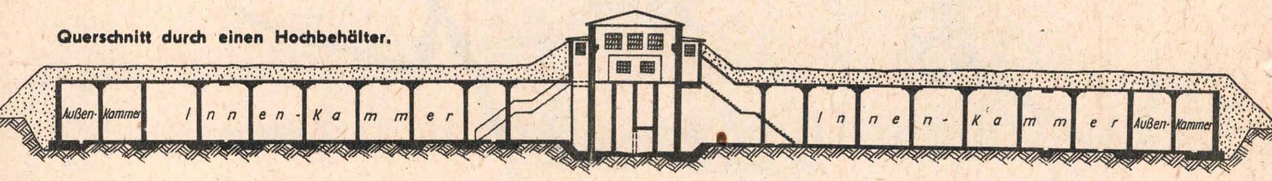
Dieser alles verbindende Wasserweg ist eine Rohrleitung von insgesamt 570 Kilometer Länge mit Rohrdurchmessern von 800 und 1000 mm. Die ersten bisher fertiggestellten 98 Kilometer Rohrleitung sind in Stahl- und gußeisernen Rohren sowie in Schleuderbetonrohren verlegt. Für die in den nächsten Jahren zur Verlegung kommenden Rohrstrecken werden in der DDR neuentwickelte Spannbetonrohre verwendet. Dieses moderne Rohrherstellungsverfahren erbringt eine Stahldrahteinsparung von rund 50 Prozent, eine Gewichtsverminderung von 30 bis 40 Prozent gegenüber den bisher verwendeten Schleuderbetonrohren bei gleicher Druckfestigkeit wie Stahlrohre.

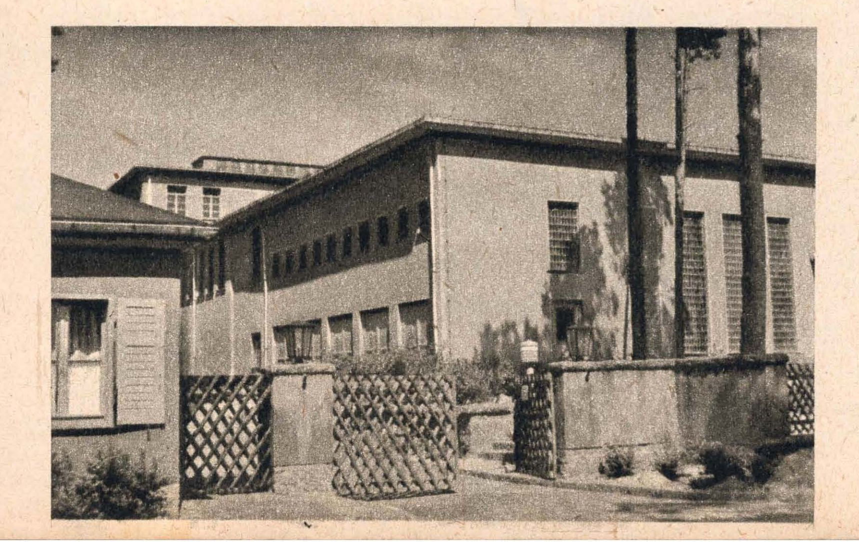
H_2O zwischen Urstrombett und Hochbehälter

Um den Kreislauf des Wasserschatzes aus den Urstromtälern der Elbe und Mulde zu schließen, bedarf es jedoch nicht nur eines kilometerlangen Rohrleitungsnetzes, sondern vieler weiterer Bauwerke: Brunnen, Hebewerke, Wasserwerke mit Tageskapazitäten von 15 000 bis 50 000 m³ und Hochbehälter als Speicherräume von 5000 bis 20 000 m³ Inhalt. Verfolgen wir an einer beliebigen Stelle des bereits fertiggestellten Nordteiles der Ringleitung einmal den Weg des Wassers aus der Tiefe des Urstrombettes bis zum Auslauf in den Wasserleitungen unserer Haushalte.



Querschnitt durch einen Hochbehälter.





Oben: Filterraum im Wasserwerk Kossa.
Rechts: Ausschnitt aus dem Projekt der Fernwasserversorgung Elbaue (vom Hochbehälter „Hohe Gieck" aus gesehen).
Links: Das neue Wasserwerk Kossa.

Zunächst muß das Grundwasser aus den wasserführenden Sand- und Kiesschichten gehoben werden. Dazu sind Fassungsbrunnen nötig. Bevor mit ihrem Bau begonnen werden kann, werden die wasserführenden Schichten durch Versuchsbohrungen untersucht. An Hand der vorhandenen Körnung und Porösität in diesen Schichten wird die Durchlässigkeit (der Kf-Wert) bestimmt. In Zusammenhang mit der Höhe der wasserführenden Schicht kann damit die Ergiebigkeit einer Brunnenanlage festgestellt werden. Der Kf-Wert ist ausschlaggebend für die Entfernung der Brunnen untereinander, die sich gegenseitig nicht beeinflussen dürfen. Entnimmt man nämlich einem Grundwasserhorizont Wasser, so bildet sich um jede Entnahmestelle eine trichterförmige Absenkung (Parabel). Diese Absenkung kann dazu führen, daß die Brunnen beim Betrieb sich gegenseitig das Wasser wegnehmen und nach einer Zeit ohne Wasserzulauf sind.

Wie arbeitet solch ein Brunnen?

Er wird in lotrechter Bohrung in die Grundwasserschicht niedergebracht, bis ein fester Stand auf Ton, Stein oder Mergel erreicht ist. Nach dem Abtäufen können je nach der Höhe des Grundwassers Filterrohre eingebaut und darauf sogenannte Blindrohre als Abschluß gesetzt werden. Damit bei der Wasserentnahme die Bohrbrunnen nicht versanden, bringen die Brunnenbauer zwischen Filter- und Bohrrohr Filterschichten aus Kiesen verschiedener Körnung ein. Oben wird der Bohrbrunnen nun dicht abgeschlossen.

Durch die Kiesschicht läßt sich das Wasser jetzt entweder mit eingebauter elektrischer Unterwasserpumpe oder auf physikalischem Wege mit Hilfe eines Hebersystems (Vakuumanlage) in den Brunnen heben. Das Hebersystem ist das wirtschaftlich billigere Verfahren.

Die Chemie schaltet sich ein

So wie das Wasser aus dem Erdboden entnommen wird, ist es für den menschlichen Genuß nicht verwendbar. Es muß aufbereitet werden. Je nach der Beschaffenheit des Grundwassers oder auch Oberflächenwassers ist die Aufbereitung unterschiedlich. Das Wasser, das als uferfiltriertes Wasser aus Flüssen und Seen stammt, weist starke Verunreinigungen durch organiche und anorganische ungelöste Schwebestoffe, Farbstoffe, Säuren sowie die üblichen Karbonate, Sulfate und Stickstoffverbindungen auf.

Das Grundwasser reinigt sich bei seinem Weg durch die Erdschichten selbst. Feste Verunreinigungen werden zurückgehalten. Es nimmt aber Kohlensäure aus den Humusschichten des Bodens auf, verschiedene in den Kies- und Sandschichten eingelagerte Mineralien wie Eisen, Mangan und Kieselsäure. Diese gelösten Stoffe müssen weitgehend aus dem Wasser entfernt werden, weil sie den Geschmack des Wassers beeinträchtigen, aber auch deshalb, weil sie zerstörend auf Eisen, auf Maschinen und Rohre wirken. Kohlensäureüberschuß kann zum Beispiel das Eisen der Rohre stark angreifen. *(Fortsetzung auf Seite 70)*

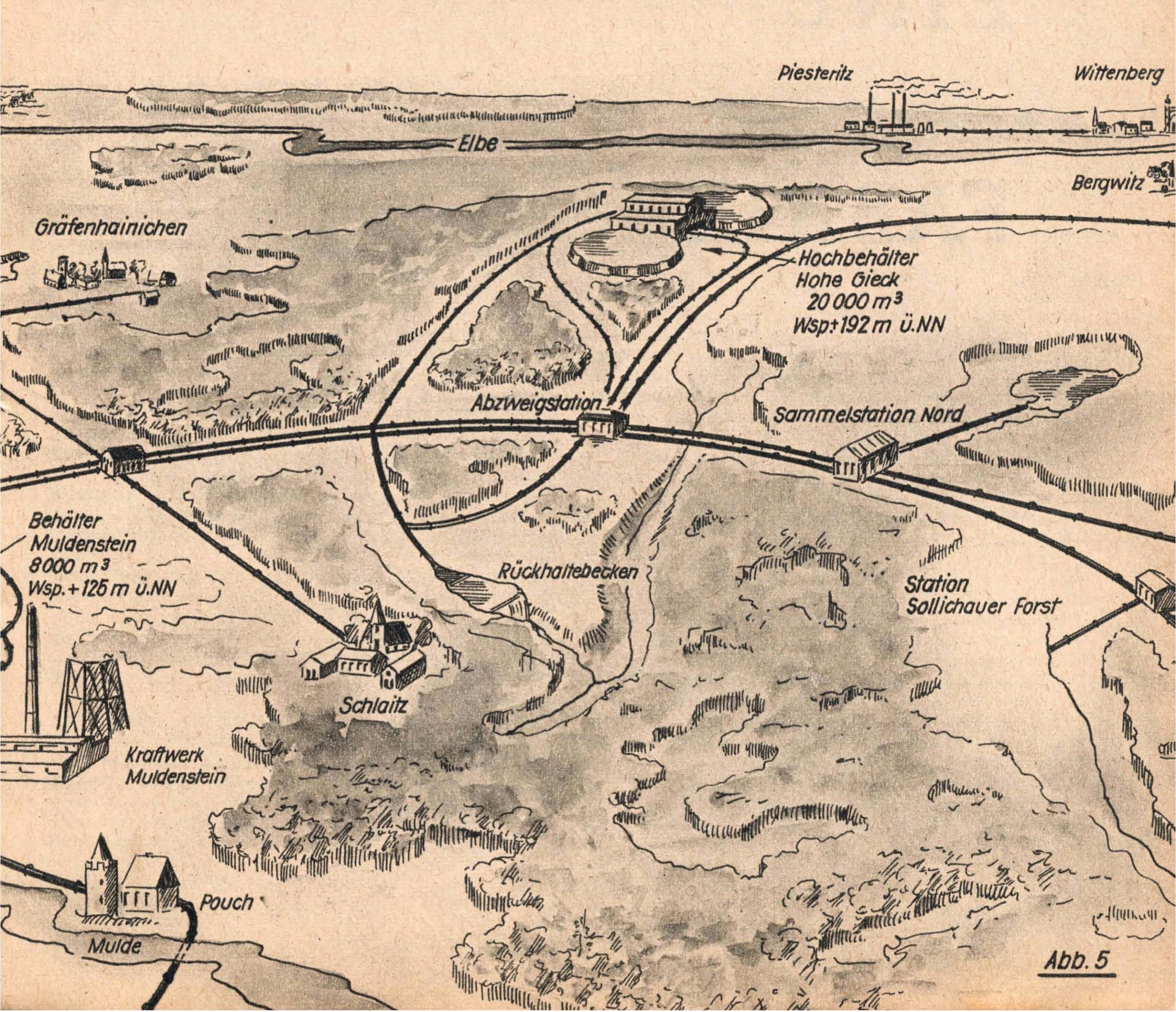


Abb. 5



EINE *schwimmende* FABRIK

1925/26 wurde auf der Werft von Blohm & Voß ein Fahrgastschiff gebaut und auf den Namen „Hamburg" getauft. 1934 verlängerte man das Schiff um 12 m durch Ansetzen eines neuen Vorderstevens. So fuhr die „Hamburg" 11 Jahre, bis sie am 7. März 1945 bei Saßnitz durch einen Minentreffer kenterte. Im August 1950 hob der sowjetische Bergungsdienst das Schiff, und die Warnowwerft Warnemünde erhielt den Auftrag, es zu einem Walfangmutterschiff umzubauen. So wurde aus der „Hamburg" die „Jury Dolgoruky". Hier die Hauptdaten des Schiffes:

Länge über alles	207,40 m
Tiefgang	12,00 m
Breite	24,00 m
Höhe bis A-Deck	19,37 m
Tragfähigkeit	16 960 t
Wasserverdrängung	39 980 t
Geschwindigkeit	18,8 kn

Der Umbau zum schwimmenden Walverarbeitungswerk erforderte viel Arbeit. Vor- und Achterschiff erhielten große Tieftanks, die während der Fangzeit Heizöl, Walöl und Walmehl aufnehmen. Die insgesamt sieben Decks wurden der künftigen Aufgabe angepaßt. In das Kreuzerheck bauten die Warnemünder Werftarbeiter eine Aufschleppe für Walfische ein, und das Bootsdeck verwandelte sich in eine Start- und Landebahn für Hubschrauber.

Neben der allgemeinen Ausrüstung verfügt das Walfangmutterschiff über die modernsten Geräte, wie zwei Kreiselkompaßanlagen mit neun Töchtern, zwei Radarantennen, zwei Fahrtmesser, Steven-, Boden- und Elektro-Schlepploganlagen, Echolot- und Echographenanlagen.

Die „Jury Dolgoruky" besitzt auch eine sehr umfangreiche Funkanlage, wie sie zum modernen Walfang gehört. Dazu gehören je eine Magistral-, Fangbetriebs- und Navigations- sowie eine Reservefunkanlage. Erlegte Wale werden außer mit Flaggstangen auch mit einer Funkboje mit Batterie zum Anpeilen durch die Suchboote versehen.

Die E-Anlage des Schiffes wird neben dem normalen Schiffsbetrieb vor allem für die Unterhaltung der an Bord befindlichen Fabrikanlage benötigt. Für die Stromerzeugung stehen vier Turbo-Drehstrom-Synchron-Generatoren von je 1900 kVA zur Verfügung. Ein Dieselaggregat mit einer Leistung von 340 kVA versorgt das Schiff im Hafenbetrieb mit Energie.

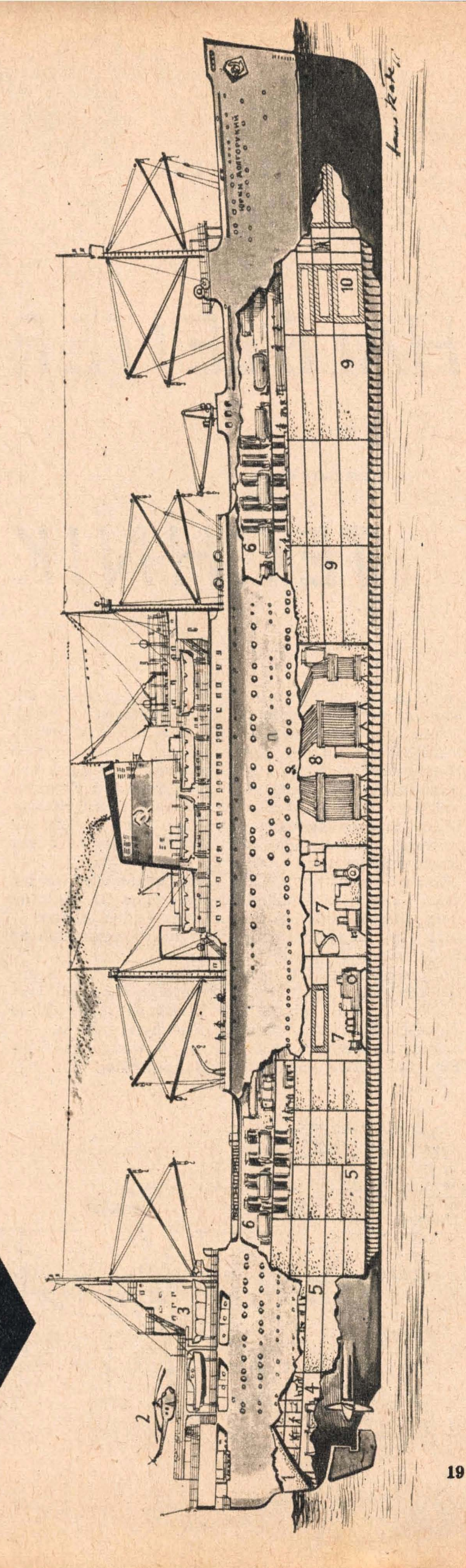
Der Antrieb des Schiffes erfolgt durch zwei Getriebe-Turbinen-Aggregate mit insgesamt 24 920 PSe, die zwei Schrauben antreiben. Die Schraubendrehzahl beträgt 130 min^{-1}.

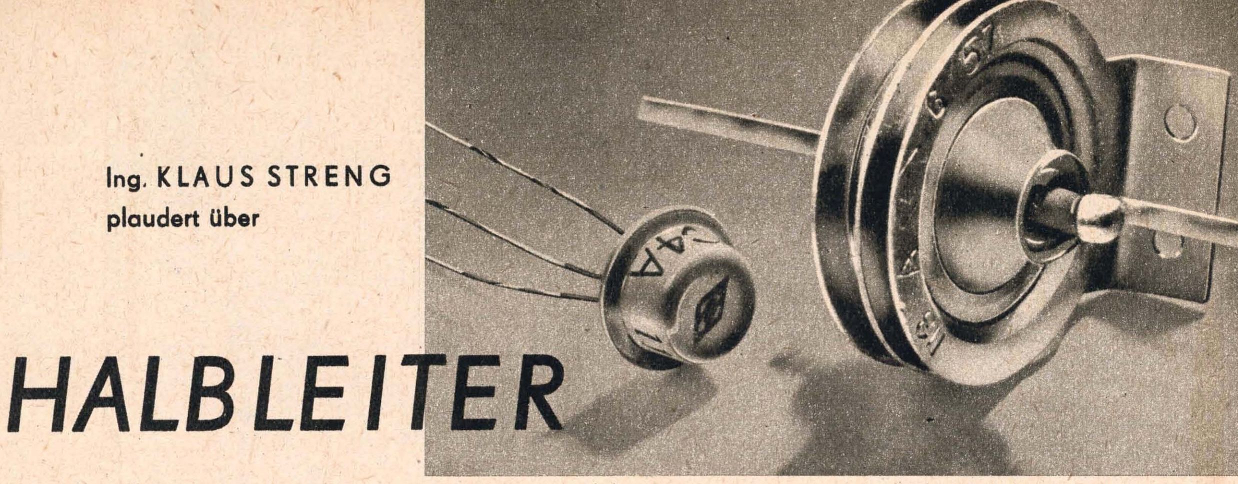
Das Mutterschiff, Fangbasis und schwimmende Fabrik, wird von 14 bis 20 schnellen Fangbooten in Trawlergröße mit Walen versorgt. In den 70 Tagen der Hauptfangzeit kommen dreimal ein Tanker, dreimal ein Frachter und zweimal ein Kühlschiff längsseits, die Treibstoff und Verpflegung bringen und die Walprodukte übernehmen.

Die „Jury Dolgoruky" ist gleichzeitig Versorgungsschiff für die Fangflotte. Einschließlich des Verarbeitungspersonals sind an Bord 521 Mann in Ein-, Zwei- und Drei-Mann-Kabinen untergebracht. Modern eingerichtete Klubräume bieten der Mannschaft u. a. die Möglichkeit, auch an Film- und Fernsehveranstaltungen teilzunehmen. Eine großzügig ausgestattete

Poliklinik mit drei Hospitalräumen, Operationsraum, Röntgen- und Zahnstation befindet sich ebenfalls an Bord. Außerdem gibt es technische und chemische Laboratorien, in denen die entsprechenden Spezialisten, Biologen und Chemiker arbeiten.
In 24 Stunden können auf der „Jury Dolgoruky“ 3000 t Wale verarbeitet werden, das sind, bei einer durchschnittlichen Masse pro Wal von 5 t, täglich 60 Walfische. Alle Anlagen des Schiffes arbeiten weitgehend mechanisch und automatisch. Die umfangreiche Ladeeinrichtung (8 Ladebäume mit je 10 Mp, 2 mit je 2 Mp und 2 Bordwippkräne mit je 2 Mp Tragkraft) sowie Aufzüge, Transportbänder, Übergabe- und Übernahmeausrüstung für Heizöl, Walöl und Walmehl garantieren einen flüssigen Arbeitsablauf. Das ist sehr wichtig, denn nach den Bestimmungen der Walfangkonvention dürfen nur so viele Wale gefangen werden, wie in 33 Stunden verarbeitet werden können.
Die Arbeitsdecks verfügen außerdem über zwei 40-Mp-Aufschleppwinden, zwei 20-Mp-Durchschleppwinden, 12 weitere 8-Mp-Dampfwinden, 16 Dampfspille mit je 3 Mp Tragkraft und 7 Knochensägen.
Die Walgewinnungsanlage mit ihren 17 Universalapparaturen wie Kocher, Ausscheider, Separatoren usw. beansprucht einen großen Raum der „Jury Dolgoruky“. Für jede Charge werden zweieinhalb bis vier Stunden benötigt, je nachdem, ob die Füllung aus Fleisch oder Speck besteht. Über die Auffang- und Absetztanks, über die Separatorenstationen wird das Öl zunächst vom Grax- und Leimwasser getrennt und über Ölkühler den Ladetanks zugeführt.
In der Graxmehlanlage können pro Stunde 6 t Füllmasse zu 3 t Fertigmehl verarbeitet werden. Das Mehl wird Luftkühlern zugeführt, danach gemahlen und abgesackt. Über eine automatische Waage mit Rütteleinrichtung erreichen die automatisch zugenähten Säcke das Transportband.
300 t Walfleisch verkochen täglich in der Fleischmehlanlage des Schiffes. Später wird dem Fleisch in der Presse Wasser und Öl entzogen, während der Preßkuchen zerkleinert, getrocknet, gemahlen und abgesackt wird. Pro Tag werden 30 bis 75 t Fertigmehl gewonnen.
4 t Gefrierleber, 5 t Lebermehl und 0,24 t Leberöl verlassen täglich die Leberöl- und Mehlanlage. Dabei werden täglich 20 t Walleber verarbeitet. An Bord der „Jury Dolgoruky“ befindet sich außerdem noch eine Plattengefrieranlage, in der täglich 75 t Walfleisch eingefroren werden.
Für die Kunststoffindustrie liefert die Speckfasergewinnungsanlage des Walfangmutterschiffes wertvolle Rohstoffe. Dem gekochten Speck entziehen die Arbeiter durch ein Vakuum hochwertiges Öl. Außerdem spalten sie gleich an Bord den Walspeck für die Lederherstellung.
36 Jahre nach ihrer Kiellegung als Luxusdampfer legt die „Jury Dolgoruky“ als eines der modernsten Spezialschiffe Zeugnis ab von der Qualitätsarbeit der Warnemünder Werftarbeiter. *Dü.*

Walfangmutterschiff „Jury Dolgoruky“
1 Heckaufschleppe
2 Hubschrauber
3 Hangar und Funkraum
4 Rudermaschine (darüber Mannschaftsräume)
5 Heizöl, Walöl, Ballastwasser
6 Verarbeitungsfabrikanlagen
7 Maschinenräume
8 Kesselraum
9 Heizöl, Walöl, Ballastwasser
10 Kühlräume





Ing. KLAUS STRENG
plaudert über

HALBLEITER
in der
kommerziellen
TECHNIK

In „*Jugend und Technik*“ *Nr. 7/1961* beschäftigten wir uns mit der Verwendung von Transistoren in Rundfunk- und Fernsehgeräten. Transistoren sind jedoch nicht die einzigen – wenn auch die bekanntesten – Halbleiterbauelemente; ihre Anwendung erschöpft sich nicht in der Fertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten. „Seriöse“ Fachleute nennen diesen Sektor sogar „Spielzeugindustrie“. Die „seriöse“ Technik bezeichnet man oft als „kommerziell“, obwohl dieser Name paradox ist:
„Kommerziell“ heißt „das, was gehandelt werden kann“, also handelsüblich. Kommerzielle Geräte kann man aber keineswegs einfach im Laden kaufen – ganz im Gegensatz zu den „nichtkommerziellen“ Rundfunkempfängern ...
Doch zur Sache. Wie bekannt, lassen sich mit Transistoren alle Arten von Wechselspannungen verstärken, ähnlich wie in der Elektronenröhre. Diese Eigenschaft eröffnet den Transistoren auch in der kommerziellen Technik ein großes Anwendungsgebiet. Für die Verwendung in Empfangsgeräten gilt hier das gleiche wie beim transistorisierten Rundfunkempfänger: Transistoren werden eingesetzt, wo man Leistung, Masse und Platz sparen muß. Dies gilt z. B. für militärische Verwendungszwecke (auch die Armeen der sozialistischen Länder verfügen selbstverständlich über Miniatursprechfunkgeräte auf Transistorbasis). Auch bei Expeditionen, in Weltraumraketen, in Empfängern zur Funkfernsteuerung von Schiffs- und Flugzeugmodellen ist der Transistor heute nicht mehr wegzudenken. Aber der Begriff „Funkempfänger“ erinnert sofort an sein Gegenstück, den Sender. Der transistorisierte Sender ist heute denkbar, ja es gibt ihn sogar (z. B. in Erdsatelliten, *Abb 1*). Doch hier gelten gewisse Einschränkungen, die vom derzeitigen Stand der Halbleitertechnik diktiert sind. Es sind dies
die Leistungsgrenze und
die Frequenzgrenze.
Beide „Grenzen“ stehen in engem Zusammenhang. Leistungstransistoren besitzen im allgemeinen eine geringe Grenzfrequenz, d. h. eine geringe obere Frequenz, bei der sie noch befriedigend funktionieren, nämlich Leistung abgeben können. Wohl stellte die Sowjetunion bereits vor 4 Jahren 30-W-Transistoren wie die Typen P 4 serienmäßig her, doch diese waren nicht für Senderstufen geeignet, sondern bestenfalls für tragbare Lautsprecheranlagen (*Abb. 2*).
Heute liegt der Weltstand der Frequenz-Leistungs-Grenze bei etwa 150 W bei Niederfrequenz, und bei einigen 100 MHz sind es 50 ... 100 mW. Im Labor ist man vielleicht um eine Größenordnung weiter.
Abb. 3 zeigt die derzeitige Leistungs-Frequenz-Grenze von Transistoren und der dichtegesteuerten Elek-

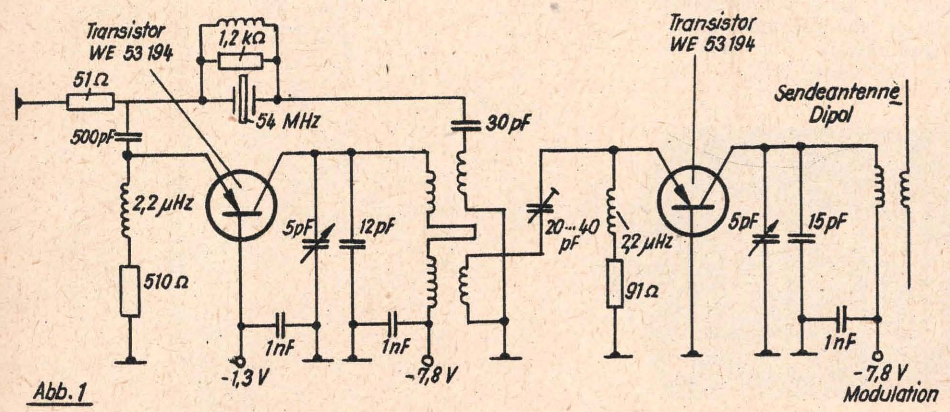
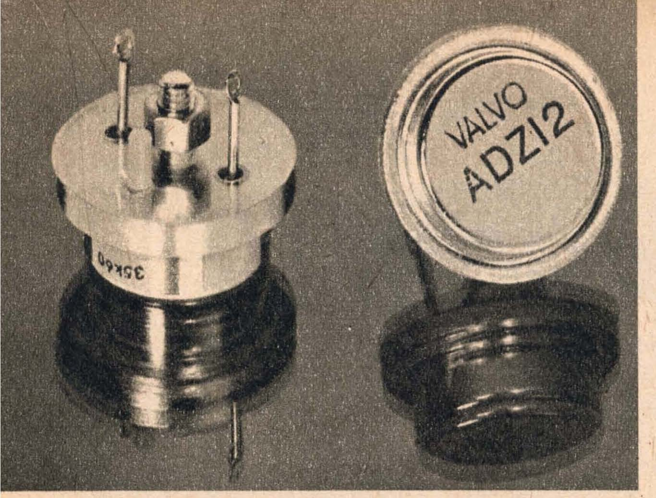


Abb. 1

Abb. 1: 108-MHz-Sender mit zwei Transistoren im Explorer I.

Abb. 2: Oben: Sowjetische Leistungstransistoren.

Oben rechts: Germanium-pnp-Leistungstransistoren der Valvo GmbH.



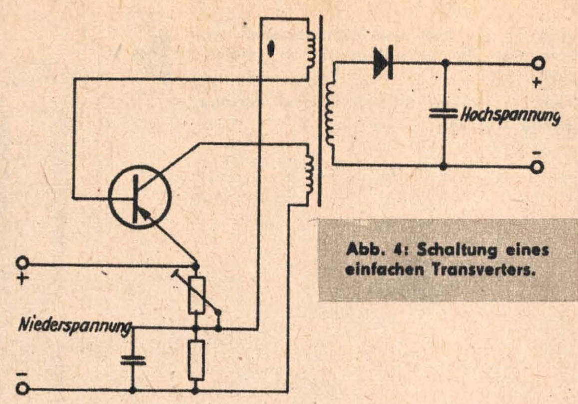


Abb. 4: Schaltung eines einfachen Transverters.

tronenröhren. Man sieht, daß an eine Bestückung unserer 250-kW-Rundfunksender mit Transistoren vorläufig überhaupt noch nicht zu denken ist.

Dort, wo es nicht auf eine große Sendeleistung ankommt, wo man bisher mit röhrenbestückten Sendern gleichfalls keine größere Leistung erzeugte, ist jedoch der Transistor auch auf der Senderseite heute schon denkbar.

Ein anderes Anwendungsgebiet: Für die — im Atomzeitalter so ungeheuer wichtigen — tragbaren Meßgeräte zur Bestimmung der örtlichen Radioaktivität benötigt man oft ein besonderes Zählrohr, dem ein Impulsverstärker nachgeschaltet ist. Die vom Zählrohr abgegebenen winzigen Spannungsänderungen (Impulse) werden verstärkt, summiert und in einem Meßgerät zur Anzeige gebracht. Da niemand gern einen übermäßig schweren Verstärker mit Batterien mit sich herumschleppen möchte, sind Transistoren auch hier äußerst vorteilhaft. Nicht nur der Impulsverstärker selbst wird hier mit Transistoren bestückt, sondern auch die Hochspannung für das Zählrohr, die dieses benötigt, kann auf einfache Art mit einem elektronischen Zerhacker aus der Niedervolt-Batterie gewonnen werden.

Abb. 4 zeigt das Schaltbild eines solchen elektronischen Zerhackers oder Transverters. Um seine Wirkungsweise deutlich zu machen, stellen wir uns vor, daß der Transistor periodisch die Batteriespannung ein- und ausschaltet. Er arbeitet also ähnlich wie ein rückgekoppelter Generator, wie ihn unsere Bastler beispielsweise im Audion verwenden. Dieser zerhackte Batteriestrom durchfließt die Primärseite eines Transformators. Gewiß, Gleichstrom kann man nicht transformieren. Der zerhackte Gleichstrom verhält sich aber mit seinem ständigen Wechsel zwischen ein und aus wie ein Wechselstrom, und dieser läßt sich in einem Transformator nach Belieben herauf- oder herunterspannen. In unserem Fall wird herauftransformiert, und das Ergebnis auf der Sekundärseite des Transformators ist eine hohe Spannung. Diese wird nun in einem Halbleitergleichrichter in Gleichstrom verwandelt, gesiebt usw.

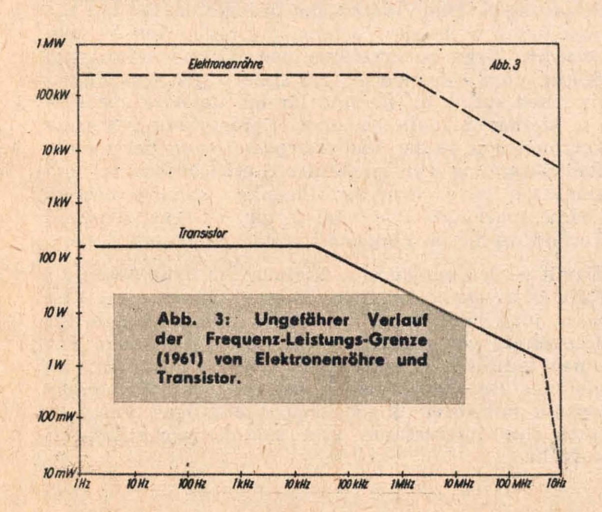


Abb. 3: Ungefährer Verlauf der Frequenz-Leistungs-Grenze (1961) von Elektronenröhre und Transistor.

Das Ganze arbeitet im Gegensatz zu den bereits seit Jahrzehnten bekannten mechanischen Zerhackern geräuschlos, hat keine bewegten Kontakte und demzufolge eine sehr lange Lebensdauer, ist kleiner, leichter und von hohem Wirkungsgrad. So kommt man mit Hilfe der Transistoren zum Gleichstromtransformator! Dieser Transverter umgeht die physikalischen Gesetze — er hebt sie nicht etwa auf!

Das größte Anwendungsgebiet der Transistoren ist jedoch das der industriellen Elektronik. Transistoren ermöglichen das blitzschnelle Zählen großer Zahlen, ein (elektronisches) Rechnen, das sonst aus Zeitgründen gar nicht möglich wäre (*Abb. 5*). Sie ermöglichen das Messen von Größen aller Art, die selbsttätige Regelung komplizierter Maschinen und vieles andere mehr. Dieser Komplex ist so umfassend, daß schon der Versuch einer Einführung in ihn den Rahmen dieses Beitrags sprengen würde. Wie groß der Vorteil der Transistorisierung hier jedoch sein kann, soll uns wenigstens ein kleines Beispiel zeigen:

Ein „Elektronengehirn“ soll 10 000 Verstärkerelemente enthalten. Diese Zahl ist durchaus denkbar.

Problem Nr. 1: Leistungsbedarf. Je Röhre kann man einen Leistungsbedarf von 2 W, je Transistor von 0,05 W rechnen. Bezogen auf das Elektronengehirn, verschluckt die Röhrenbestückung 20 kW elektrischer Energie, eine Transistorbestückung hingegen nur 500 W. Das Ergebnis, d. h. die Leistung des Elektronengehirns, ist in beiden Fällen das gleiche! Doch es kommt noch besser. Problem Nr. 2: Lebensdauer. Die Lebendauer einer ausgesuchten und dementsprechend teueren „Langlebensdauerröhre“ beträgt 10 000 h. Sie kann natürlich noch länger leben, doch diese Zeit ist der von der Herstellerfirma garantierte Wert, mit dem man rechnen kann. Grob gesagt, muß jede Stunde eine Elektronenröhre unseres „Gehirnes“ ersetzt werden — nicht, weil sie unbrauchbar wurde, sondern weil sie unbrauchbar geworden sein kann. Denn auf den Ausfall einer Röhre bzw. damit der ganzen Anlage darf man ja im Interesse der Betriebssicherheit nicht warten.

Abb. 5: Ein nach dem Bausteinsystem aufgebautes Universalzählgerät von Telefunken.

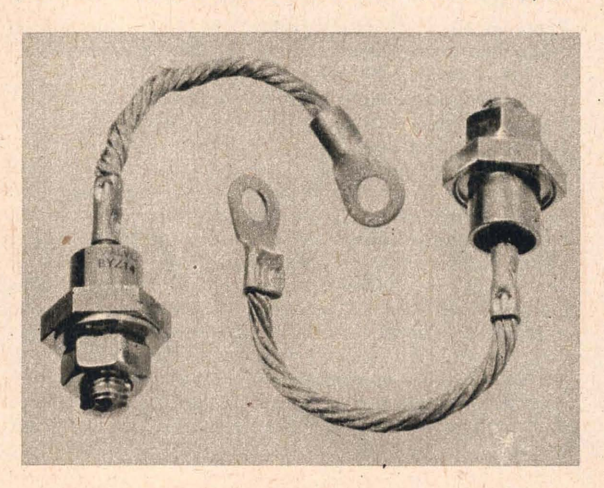
Abb. 6: Unten: Silizium-Gleichrichterzelle (Valvo BYZ 14).



Und bei Transistoren? Über ihre Lebensdauer läßt sich zur Zeit noch keine endgültig verbindliche Aussage machen. Auf alle Fälle ist sie aber — korrekte Fertigung vorausgesetzt — größer als die einer Röhre. Rechnet man „nur" mit einer Lebensdauer von 100 000 h, so sinkt die notwendige Arbeit zur Wartung der Anlage bereits auf 1/10 gegenüber der bei Röhrenbestückung erforderlichen. Eine Lebensdauer des Transistors von 100 000 h ist beim heutigen Stand dieser Technik schon ein bescheidener Wert. Rechnen wir mit einer Million Stunden ...

Doch wenden wir uns vom Transistor einem anderen, einfachen, aber für viele Zweige der Technik wichtigen Bauelement zu: dem Halbleitergleichrichter *(Abb. 6)*. Überall dort wird er verwendet, wo Wechselstrom in Gleichstrom verwandelt werden muß, also beim Laden von Akkumulatoren, beim Betrieb von Elektronenröhren aller Art, zum Betrieb von Gleichstrommotoren (etwa in Walzwerken) und für vieles andere mehr.

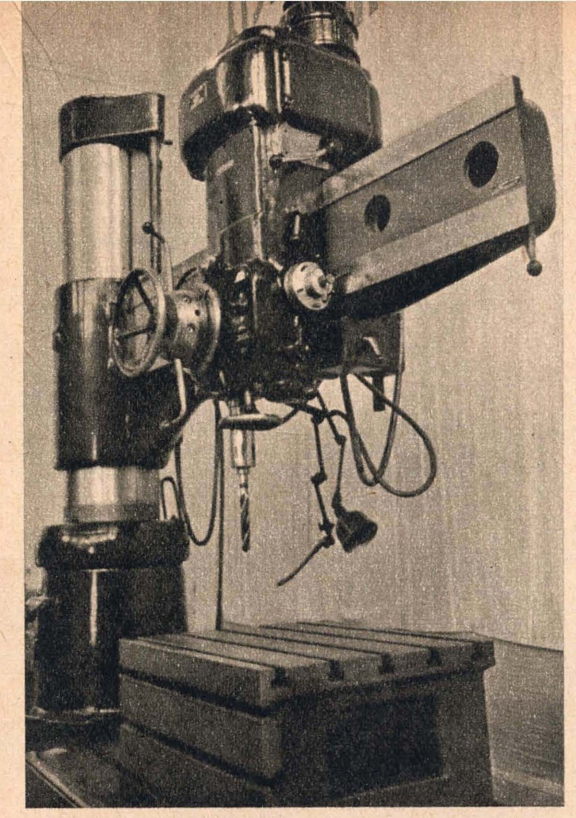
Bis vor 10 Jahren beherrschte neben dem Hochvakuum-Röhrengleichrichter die gasgefüllte Ionenröhre (meist mit Quecksilberdampffüllung) hier unumstritten das Feld. Halbleitergleichrichter sind nichts völlig Neues; jeder von uns kennt den Selengleichrichter im Rundfunkgerät oder in der „kleinen" Batterieladestation. Zwischen 2 Metallelektroden, deren eine Seite mit einer Halbleiterschicht (dem Selen) bedeckt ist, fließt der Strom nur in eine Richtung, wird gleichgerichtet.



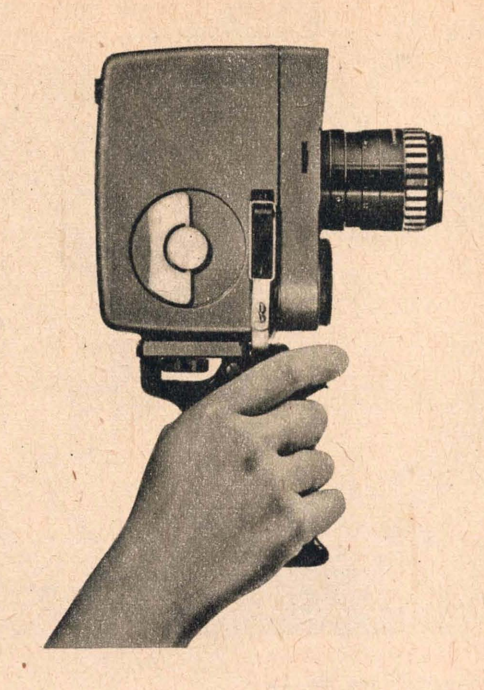
Außer dem veralteten Selengleichrichter gibt es heute wesentlich kleinere und leistungsfähigere Halbleitergleichrichter auf Germanium- oder Siliziumbasis. In sowjetischen Fernsehempfängern werden derartige Gleichrichter von der Größe eines 1-W-Widerstandes seit vielen Jahren mit Erfolg verwendet. Doch das sind die kleinsten Gleichrichter; große Gleichrichter versorgen Motoren, Akkumulatorenbatterien usw. mit dem notwendigen Gleichstrom und erreichen dabei Wirkungsgrade (über 98 Prozent), von denen der Techniker vor 20 Jahren kaum zu träumen wagte. Selbstgesteuerte Gleichrichter — ähnlich den quecksilberdampfgefüllten Thyratrons — sind im Kommen. Auch hier sind Halbleiter nicht mehr fortzudenken.

Streifen wir noch ein letztes, sehr junges Anwendungsgebiet der Halbleiter: In sogenannten parametrischen Verstärkern oder mit Hilfe der Tunneldiode (nach dem Verfahren des Japaners Esaki) werden zur Verstärkung weder Röhren noch Transistoren verwendet, sondern Dioden, d. h. Gleichrichterelemente. Natürlich handelt es sich hierbei entweder um besondere Dioden (sog. Tunneldioden) oder um besondere Schaltungen. Die Verstärkung mit diesen Dioden hat eine Reihe wichtiger Vorteile, die bisher auf keinem anderen Wege zu erreichen waren. Das Wichtigste: Solche Verstärker weisen ein äußerst geringes Eigenrauschen auf, d. h., sie sind für die Verstärkung winzig kleiner Signale geeignet. Derart kleine Signale kommen u. a. in der Radioastronomie vor, bei der die Radiostrahlung weit entfernter Sterne beobachtet und gemessen wird. Nur der Physiker kann ermessen, welch ungeheure Perspektive für Wissenschaft und Technik in diesen jüngsten Verstärkerelementen liegt.

Damit wollen wir unseren kleinen Streifzug durch die Halbleitertechnik beenden. Dieses Wissensgebiet ist noch jung; Forschung und Entwicklung stehen für Jahrzehnte vor großen, immer neuen Aufgaben. Für einen technisch interessierten jungen Menschen, der vor der Berufswahl steht, bedeutet die Halbleitertechnik mit ihren ungeheuren, vielseitigen Perspektiven eine interessante und zukunftsreiche Lebensaufgabe.



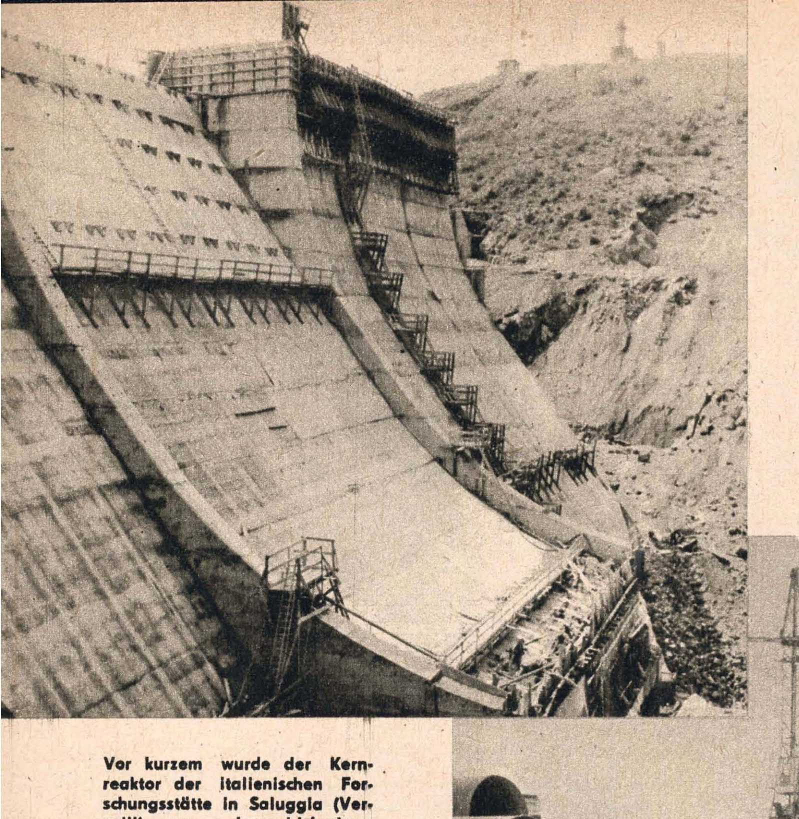
Die Maschinenbauindustrie der Koreanischen Volksdemokratischen Republik hat seit Bestehen der Volksmacht ihre Produktion auf mehr als das 60fache gesteigert. Sie deckt damit bereits weitgehend den Inlandbedarf. Zu den neuen Erzeugnissen der einheimischen Industrie gehört beispielsweise auch diese Radialbohrmaschine, die im Werkzeugmaschinenwerk Hitschun erzeugt wird.



Ein neuer Kameratyp mit Gangautomatik ist die Bauer 88 L. Mit dieser Gangautomatik besteht die Möglichkeit, während der Aufnahme zwischen Normal- und Zeitlupengang bei automatischem Belichtungsausgleich zu wechseln. Diese Konstruktion wird vor allem die Schmalfilmamateure interessieren, die Sportaufnahmen bevorzugen. Sie können jetzt zum Beispiel ein Rennen im Normalgang filmen und dann beim Zieleinlauf ohne Veränderung der Kamera auf 64 Bilder/s umschalten.

Jugend und TECHNIK berichtet aus aller Welt

Unternehmer der westdeutschen Fahrradindustrie sind auf die Idee gekommen, die zurückgehenden Produktionszahlen ihrer Betriebe durch einen neuen Werberummel aufzufangen; sie preisen jetzt das zusammenklappbare Fahrrad für Autobesitzer an. Mit ihm soll es dem geplagten Kraftfahrer besser als bisher gelingen, die Naturschönheiten zu genießen.

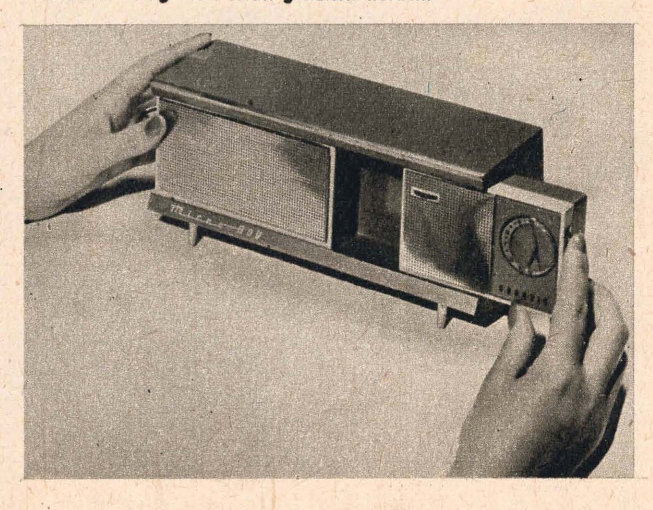


Mit dem Stau von zunächst etwa 3 000 000 m³ Wasser wurde kürzlich an der neuentstehenden Talsperre Pöhl, Kreis Plauen, begonnen. Nicht weniger als 130 000 m³ Beton wurden bis jetzt an der Staumauer, die bereits eine Höhe von 50 m erreicht hat, verarbeitet. Im I. Quartal 1962 soll das 312 m lange und 57 m hohe Objekt fertiggestellt sein.

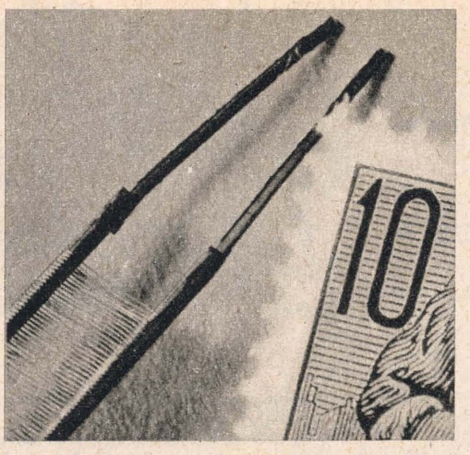
Nachdem sowjetische Geologen im Gebiet der alten Stadt Thai-nguyen (Demokratische Republik Vietnam) auf einer Strecke von 35 km Eisenerzvorkommen von über 100 Mill. t feststellten, wurde beschlossen, in diesem Raum ein Eisen- und Stahlkombinat zu errichten, das ab 1964 jährlich 200 000 t fördern und verarbeiten soll. Auf dem Sektor der Gießerei und Schweißerei des zukünftigen Kombinats haben bereits die Aufbauarbeiten begonnen.

Vor kurzem wurde der Kernreaktor der italienischen Forschungsstätte in Saluggia (Vercelli) von der bisherigen höchstzulässigen Leistung von 1 MW auf die neue Leistung von 2 MW umgestellt. Diese sorgfältig vorbereitete Leistungserhöhung erfolgte in kurzer Zeit und ohne irgendwelche Störung. Nun soll noch eine weitere Steigerung auf 5 MW durch Verwendung eines bereits zu diesem Zweck entwickelten Brennstoffes erreicht werden.

Interessant ist der Micro-Transistor-Boy der westdeutschen Grundig-Werke, der, wie das Foto zeigt, sehr einfach mit einem Heimlautsprecher verbunden werden kann. Das Gerät, das mit 6 Transistoren und 2 Ge-Dioden ausgestattet ist, wurde für den Empfang auf der Mittelwelle ausgelegt. Durch Verwendung einer gedruckten Schaltung konnte der kleine Empfänger mit 115 × 75 × 32 mm sehr klein und mit einer Masse von 300 g recht leicht gehalten werden.

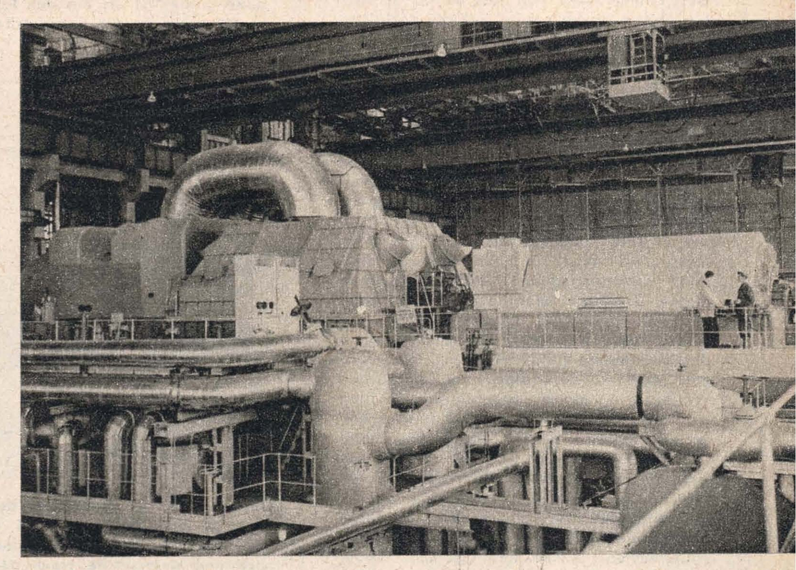






Nur $^{1}/_{1000}$ bis $^{3}/_{1000}$ s dauert der Schweißvorgang bei einem neuartigen Kondensator-Impuls-Schweißgerät, das von dem Assistenten der Technischen Hochschule Magdeburg, Dipl.-Ing. Hans-Dieter Wendler entwickelt wurde. Das Gerät dient zum Verschweißen kleinster Metallteile, beispielsweise in der Transistorentechnik. Die beiden Fotos zeigen a) den Konstrukteur mit zwei seiner Schweißgeräte, die so gebaut sind, daß sie in schon vorhandene, ähnliche Geräte eingeschoben werden können, b) eine Schweißprobe: das Gitter einer Elektronenröhre, an das die beiden Anschlußstücke geschweißt wurden. (Größenvergleich zu einer Briefmarke.)

Zu den wichtigsten Neubauten des 7-Jahr-Plans in der Ukrainischen SSR gehört das Smiljewsker Wärmekraftwerk. Durch dieses Werk, von dessen Anlagen ein Teil in diesem Foto sichtbar wird, wurden bisher schon mehr als 200 Mill. kWh Elektroenergie erzeugt.



Rechts unten: 4000 km lang wird die Transeuropäische Erdölleitung, die fünf sozialistische Länder verbindet, nach ihrer Fertigstellung sein. Der Leitungszweig, der dabei durch die Volksrepublik Polen bis in die DDR verläuft, macht gute Fortschritte. Dieses Foto wurde nahe der polnischen Stadt Ploz aufgenommen, wo auch ein Erdölkombinat entstehen wird.

Ein gutes Beispiel für formschöne Industrieerzeugnisse ist dieses Infraphil-Heizgerät, das die Firma Philipps in Hannover zeigte. Die Vorderseite des rubinisierten Preßglaskolbens ist mit neuartigen eingepreßten prismatischen Ringen ausgestattet, die eine Linsenwirkung hervorrufen. Zusammen mit der Innenverspiegelung des Glaskolbens führen sie zu einer äußerst günstigen Wärmekonzentration.







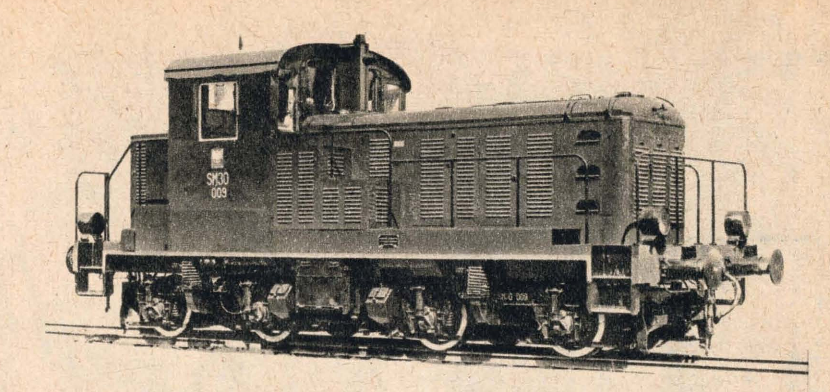
Von der XXX. Internationalen Messe in Poznan berichtet HEINZ KROCZECK

Aussteller aus 57 Ländern beteiligten sich an der bisher größten Poznaner Messe, der XXX. Die meisten Aussteller kamen aus Übersee. 30 verschiedene Staaten schickten ihre Vertreter. Die Hälfte dieser 30 Länder richtete umfassende Kollektivschauen ein. Die 26 europäischen Staaten, die in Poznan vertreten waren, nahmen eine Ausstellungsfläche von fast 45 000 m² ein. Ein Drittel davon entfiel auf die sozialistischen Länder.

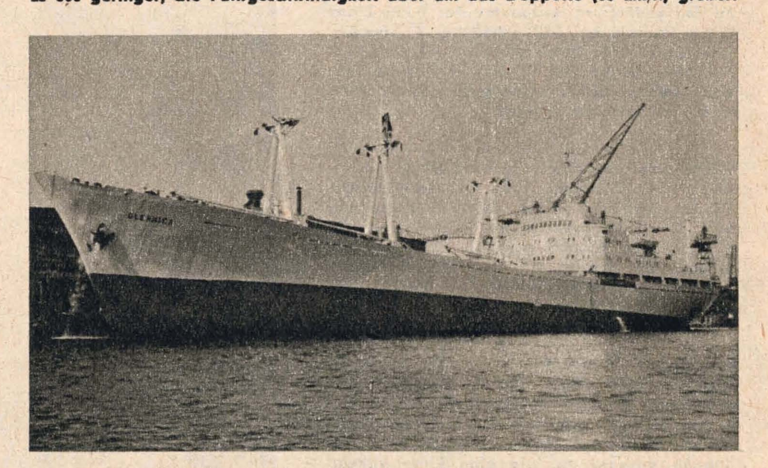
Die Volksrepublik Polen stellte in diesem Jahr auf fast 44 Prozent der gesamten Ausstellungsfläche aus. In zahlreichen Pavillons und auf freien Flächen waren alle Zweige der polnischen Volkswirtschaft vertreten. Die erste Stelle nahm die Schwerindustrie ein, insbesondere die verschiedenen Zweige des Maschinenbaus. Volkspolen bot Werkzeugmaschinen für die Metall- und Holzbearbeitung, Textilmaschinen, Bau- und Straßenbaumaschinen, Elektromaschinen und elektrotechnische Geräte, Anlagen für die Nahrungsmittelindustrie, Landmaschinen, rollendes Eisenbahnmaterial und Erzeugnisse der Kraftfahrzeugindustrie an. Eindrucksvoll sind die Erfolge der polnischen Werften. In einem besonderen Pavillon wurde veranschaulicht, wie die Möglichkeiten Polens beim Export kompletter Industrieobjekte von Jahr zu Jahr größer werden. Im Zentralpavillon stellte die Elektroindustrie aus. Die Exponate der Feingeräteindustrie sowie die Bergbau- und Gießereimaschinen werden den verschiedensten Ansprüchen gerecht. Aber auch die zahlreichen Massenbedarfsgüter, wie Fahrräder, Rundfunkgeräte, Waschmaschinen, Gasherde und Fernsehempfänger, hinterließen einen guten Eindruck. Schon allein diese unvollständige Aufzählung des polnischen Angebots bestätigt, daß Polen auf dem Gebiet des Maschinenbaus sehr viel zu zeigen hatte.

Die ausländischen Aussteller kamen sowohl aus Ländern, die bereits traditionelle Handelspartner Polens sind, als auch aus solchen, mit denen Polen Handelsbeziehungen anzuknüpfen beginnt. Die wichtigsten Handelspartner Volkspolens – die Sowjetunion, die DDR und die ČSSR, als Vertreter der sozialistischen Staaten, und England, Westdeutschland, Frankreich, Italien und die USA, als Vertreter des kapitalistischen Marktes, boten alle ein vielseitiges und umfangreiches Programm von Erzeugnissen an.

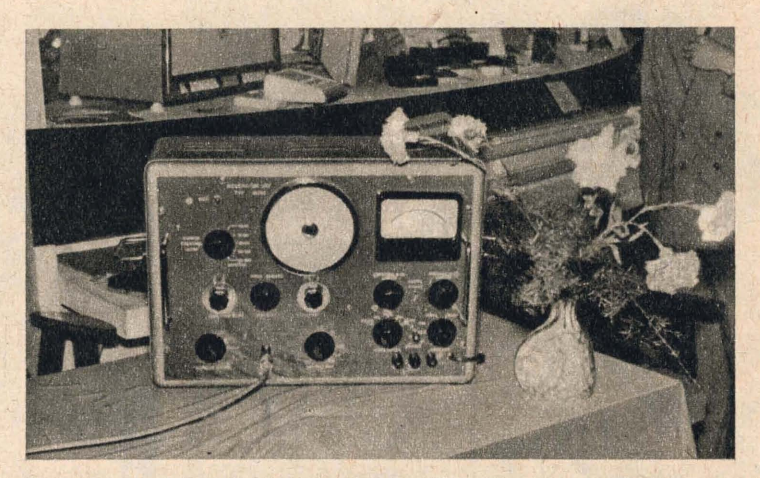
Bei der Besichtigung einiger Ausstellungen fiel auf, daß die westlichen Länder sich fast ausschließlich auf die Erzeugnisse des Maschinenbaus konzentrierten und so den Wünschen der polnischen Kaufleute gerecht wurden. Allgemein kann man feststellen, daß die Vertreter kapitalistischer Unternehmen ihre Bereitschaft zum Ausdruck brachten, den Handelsaustausch auf der Basis der friedlichen Koexistenz zu verstärken.



Vielseitig war das Angebot des polnischen Lokomotiv- und Waggonbaus. Die Rangierlokomotiven Ls 300 und 2 Ls 300 unterscheiden sich äußerlich nicht. Die 2 Ls 300 ist mit einem Getriebe ausgestattet, dessen Übersetzung um das Doppelte größer ist als die des Typs Ls 300. Dadurch ist auch die Zugkraft der Lok 2 Ls 300 geringer, die Fahrgeschwindigkeit aber um das Doppelte (60 km/h) größer.



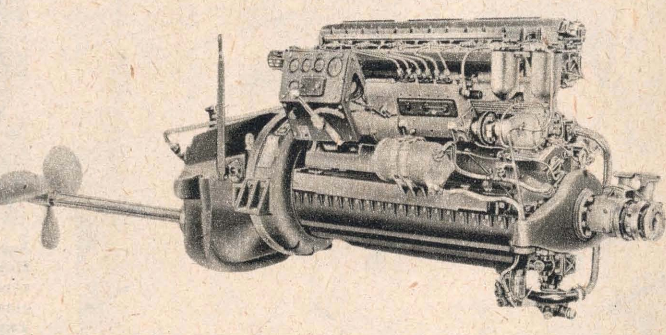
Mit 22 Schiffsmodellen war der polnische Schiffsbau vertreten, der in diesem Jahr 63 Einheiten mit 286 115 tdw liefert. Ausgestellt waren mehrere Typen von Frachtschiffen für den Liniendienst, Trampschiffe, Küstenmotorschiffe und Hochseefischfang-Motorschiffe. Neuheiten waren darunter ein 35 000-tdw-Frachter, ein Trampschiff von 14 000 tdw und ein 12 000-tdw-Frachter. Unser Bild zeigt einen Frachter für den Liniendienst von 5340 tdw.



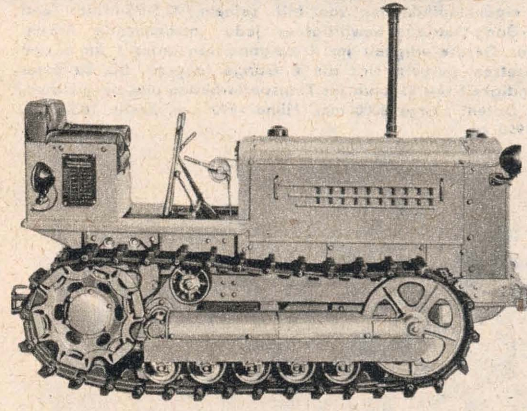
Die polnische Elektroindustrie war mit einer Vielzahl von neuen Geräten vertreten, so mit dem UKW-Generator 49/60. Der Generator dient zur Abstimmung, Prüfung und Eichung von Empfängern, Verstärkern und anderen im Ultrakurzwellenbereich arbeitenden Elementen und Geräten. Technische Daten: Frequenzband 1,5 ... 240 MHz, Quarzwellenmesser: 16 Meßpunkte in jedem Frequenz-Teilbereich, Netzanschluß 220 V, Abmessungen 490 × 370 × 240 mm, Masse: etwa 19 Kilogramm.



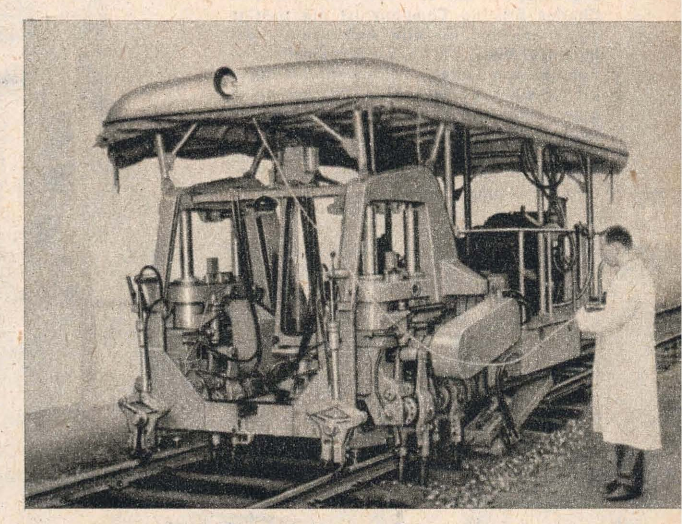
Einen großen Anklang fand bei der polnischen Bevölkerung der Stand unserer Musikinstrumenteindustrie. Hier stellten so weltbekannte Firmen wie der VEB Klingenthaler Harmonikawerke, W. Sauer – Frankfurt (Oder), VEB Blechblas- und Signalinstrumentenfabrik – Markneukirchen, Julius Blüthner – Leipzig u. a. ihre Instrumente aus. Ein besonderer Anziehungspunkt dabei war das elektronische Polyphon-Tasteninstrument „ionika" vom VEB Blechblas- und Signalinstrumentenfabrik.



Viele ausländische Abnehmer finden die Dieselmotoren aus Volkspolen. Der „Wola DM-150" ist ein Sechszylinder-Dieselmotor mit einer Leistung von 150 PS bei 1500 U/min und einem Untersetzungsgetriebe mit den Stufen 3,07 : 1 oder 2,02 : 1 für den Vorwärtsgang und 2,96 : 1 für den Rückwärtsgang. Der Motor kann mit Aluminium- oder Gußkarter hergestellt werden.



Der Raupenschlepper „Mazur D-50" findet beim Kurzstreckentransport, beim Ackerbau auf zähen Böden, Meliorationsarbeiten, im Forstwesen sowie als Planierraupe und Erdhobel bei Straßen- und Bauarbeiten weitgehende Verwendung. Er ist ausgerüstet mit einem Dreizylinder-Dieselmotor mit 55 PS Leistung und 1400 U/min, Masse des Schleppers 3000 kg.



Die Gleisstopfmaschine Plassermatie VKR-04 PX 10 von der Firma Plassner und Theurer, Linz, fand eine große Beachtung bei den Praktikern. Die Stopfmaschine ist mit einer Hebe- und Nivelliereinrichtung versehen, wobei eine durchschnittliche Stundenleistung von 350 bis 400 m, bei Hebungen bis zu 7 cm erreicht werden kann. Diese Leistung ergibt eine Einsparung von mindestens 16 Mann und 100 Gleishebern. Ausgerüstet ist sie mit einem Dieselmotor, Motorleistung 95 PS bei 1700 U/min, Fahrgeschwindigkeit 50 bis 75 km/h je nach Fahrgestell.



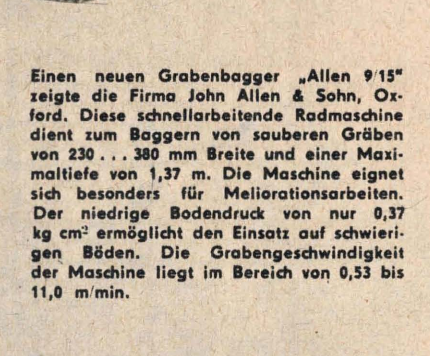
Die hydraulische Bohr-Kranmaschine BKGM-63-2 stellte die Maschinenfabrik Alapaew aus der UdSSR aus. Die Bohrmaschine ist für das Bohren von Löchern in Böden der I., II. und III. Kategorie vorgesehen. Bei einem Durchmesser des Bohrers von 500 bzw. 800 mm kann bis zu einer Tiefe von 1700 mm gebohrt werden. Die Maschine kann u. a. bei der Errichtung von Masten für Telefon- und Stromleitungen bzw. bei der Aushebung von Gruben für Fundamentblöcke eingesetzt werden.



Die Copyflex 300 von der amerikanischen Charles Bruning Company ist die richtige Kopiermaschine für alle Architektur- oder Ingenieur-Büros. In Sekundenschnelle fertigt sie von allen Zeichnungsunterlagen bis zu einer Breite von 76 cm, bei beliebiger Länge schwarz-weiße oder gefärbte Kopien an. Die Maschine hat eine maximale Durchlaufgeschwindigkeit von 350 cm/min und ist mit einer 1200-W-Mercury-Bogenlampe ausgerüstet.

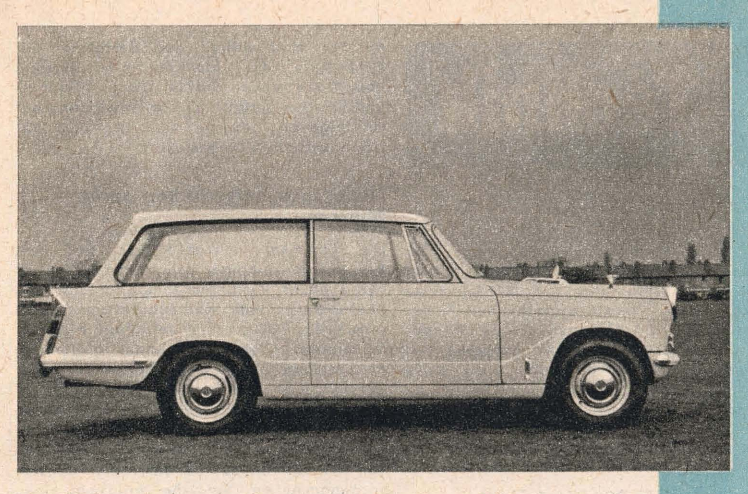


Aus ihrem reichhaltigen Traktorenprogramm stellte die englische Firma David Brown u. a. den Allzwecktraktor „950 Implematic" mit einer Dreipunktaufhängung vor. Mit seinem 42,5-PS-Motor und einem 6-Gang-Getriebe bewältigt er jede vorkommende Arbeit. Von einer Geschwindigkeit im Kriechgang von unter 1 km/h zum Pflanzensetzen steigern sich die 6 Gänge langsam bis zu einer Geschwindigkeit von 21 km/h für Transportarbeiten und dergleichen. Weitere Daten: Länge 3000 mm, Höhe 1990 mm, Breite 1630 mm, Masse 1900 kg.



Einen neuen Grabenbagger „Allen 9/15" zeigte die Firma John Allen & Sohn, Oxford. Diese schnellarbeitende Radmaschine dient zum Baggern von sauberen Gräben von 230 ... 380 mm Breite und einer Maximaltiefe von 1,37 m. Die Maschine eignet sich besonders für Meliorationsarbeiten. Der niedrige Bodendruck von nur 0,37 kg/cm² ermöglicht den Einsatz auf schwierigen Böden. Die Grabengeschwindigkeit der Maschine liegt im Bereich von 0,53 bis 11,0 m/min.

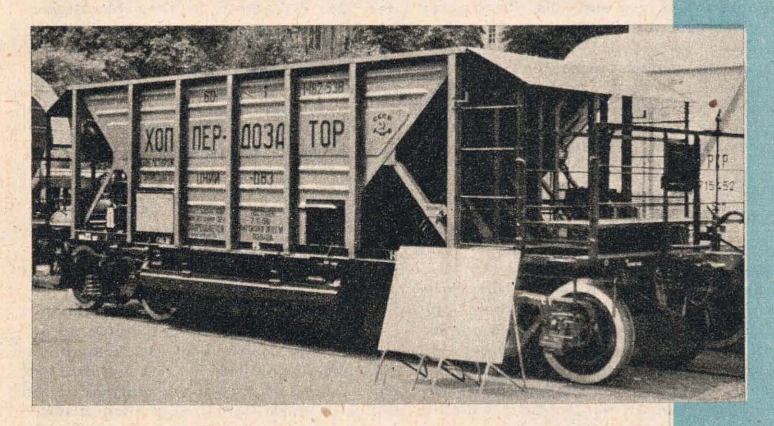
Von der englischen Firma Bray wurde u. a. der Schaufellader BL 460 T ausgestellt. Der Schaufellader ist ausgerüstet mit einem 110-PS-Dieselmotor und einem hydraulischen Getriebe. Der Löffelinhalt beträgt 1,72 m³, die statische Hubleistung 5,343 kg.



Der Triumph-Herald-„Universal" ist ein idealer Wagen für den Transport von Passagieren oder Frachtgut. Er bietet Platz für 4 Passagiere und 50 kg Gepäck oder für 2 Passagiere und 250 kg Gepäck. Der langlebige Motor mit einem Hubraum von 1147 cm^3 besitzt hohe dynamische und ökonomische Kennziffern. Höchstgeschwindigkeit: 120 km/h.



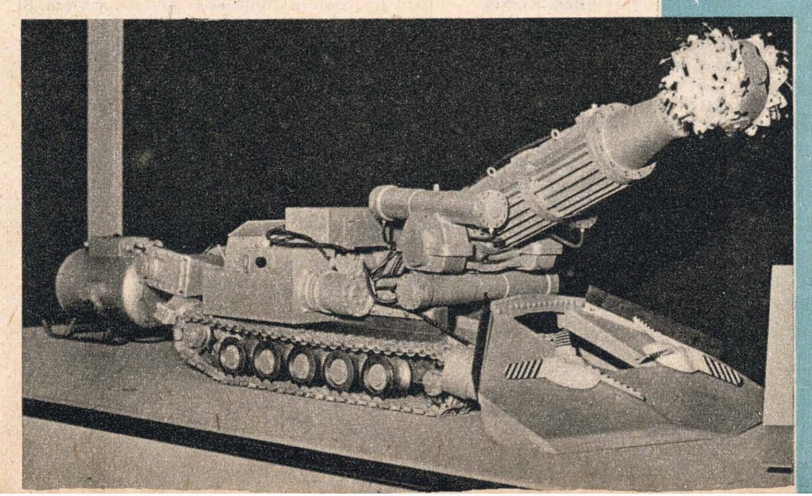
Der Michigan-Planier-Traktor Modell 180 von der britischen Fa. Michigan Ltd. besitzt einen Sechszylinder-Dieselmotor von der Fa. Leyland, der eine Leistung von 147,5 PS (SAE) abgibt. Ein Viergang-getriebe, wahlweise Zwei- oder Allradantrieb, Allrad-Druckluftbremse, hydraulisch gehobener Planierschild zur Bearbeitung schwerer Böden oder für schwere Rodearbeiten gehören zur weiteren Ausrüstung.



Die selbstentladenden Güterwagen 901 V und 902 V stellten die polnischen Waggonbauer aus. (902 V zeigt unsere Abb.)

Technische Daten:

Laderaum	32,4 m^3
Nutzlast	60 t
Länge über Puffer	10 870 mm
gr. Breite	3 206 mm
gr. Höhe	3 167 mm
Leermasse	22,6 t



Im bulgarischen Pavillon war das Modell der Vorrichtungs-Gewinnungs- und Lademaschine F-5 zu sehen. Diese Abbaumaschine weicht von den bisherigen Typen dadurch ab, daß sie die Gewinnungsarbeit mittels eines Fräskopfes verrichtet, durch zwei schlagwettersichere Motoren angetrieben, die bei 1440 U/min eine Leistung von 4,6 kW erreichen.

Großtaten der Technik

In den acht Jahren des Bestehens der Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau haben die Wissenschaftler dieser Bildungs- und Forschungsstätte für die Entwicklung der volkseigenen Industrie mehr als 2000 Forschungsarbeiten beigesteuert.

UdSSR – 350 Millionen Rubel Jahresumsatz durch Kohlenkombines

Etwa 2300 Kombines arbeiten in den Kohlengruben der Sowjetunion. – Fast 1,5mal soviel wie im Kohlenbergbau der USA, Englands, Westdeutschlands und Frankreichs zusammengenommen. Im Laufe eines Jahres ersetzen sie die Arbeit von 43 000 Bergarbeitern und bringen eine Ersparnis in Höhe von 350 Millionen Rubel. Besonders breite Anwendung findet die Kombine „Donbaß" für flach- und schrägfallende Flöze mit einer Mächtigkeit von 0,8 bis 2,8 m. Mit dieser Kombine wurde im Donez-Kohlenbecken ein Weltrekord mit einer Monatsförderleistung von 45 859 t Kohle erreicht. Vor kurzem haben sowjetische Ingenieure eine neue Kohlenkombine „LGD" konstruiert, deren Leistungsfähigkeit um 20 Prozent höher liegt als die der „Donbaß", während die Förderkosten pro Tonne Kohle um 11 Kopeken niedriger sind. Diese vervollkommnete Kombine eröffnete große Möglichkeiten für eine ferngesteuerte Kohlengewinnung.

Sowjetunion überflügelt USA in Herstellung von Gußteilen

Die Sowjetunion hat die Vereinigten Staaten von Amerika in der Herstellung von Gußteilen bereits überflügelt. In diesem Jahr werden die sowjetischen Gießereien 15 Millionen t Gußteile herstellen, berichtet TASS. Die schnelle Entwicklung des Gießereiwesens wurde durch eine ständige Modernisierung und Erweiterung dieses Industriezweiges erreicht. Sowjetische Ingenieure haben Maschinen für die automatische Herstellung von Formstoffen, automatisches Formen und Putzen der Gußstücke konstruiert. Zahlreiche Gießereien verfügen über derartige Automaten sowie über hochmoderne Maschinen für Schleuderguß sowie für Präzisionsguß mit Hilfe von Ausschmelzmodellen.

Kautschuk direkt aus Gas

Eine Methode zur Herstellung von Kunstkautschuk unmittelbar aus Gas, von einer Gruppe sowjetischer Wissenschaftler entwickelt, ist in Sumgait (Aserbaidshan) industriell angewandt worden. Bisher verlief dieser Prozeß in zwei Stufen: Zuerst wird aus Gas Spiritus gewonnen und dann aus Spiritus Kautschuk. Der im Einstufenverfahren hergestellte Kautschuk übertrifft alle anderen Arten von Kunstkautschuk und kommt seinen Eigenschaften nach dem Naturkautschuk sehr nahe.
Als Hauptausgangsstoff dient bei der neuen Methode der Kautschuksynthese Butan, das in großen Mengen in den Gasen enthalten ist, die bei der Erdölgewinnung und -verarbeitung entstehen. Die Selbstkosten des Kautschuks sinken dabei um 25 bis 35 Prozent.

Stahlabstich ferngesteuert

Erfolgreich verliefen drei ferngesteuerte Stahlabstiche in der Bessemer-Abteilung des Dneprodsershinsker Hüttenwerks. Die Steuerung des Schmelzvorganges erfolgt über eine Entfernung von 500 Kilometer durch das Elektronenrechenmaschinenzentrum der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften in Kiew. Vom Beginn des Schmelzvorgangs an gelangten die Impulse zur Elektronenrechenmaschine. Genau zur festgelegten Zeit der Beendigung der Schmelzung gab die Maschine das Signal zum Ausstoßen des Stahls.

Elektroofen für 250 000 t Stahl jährlich

Sowjetische Ingenieure haben einen dreiphasigen elektrischen Dreielektrodenofen entworfen, der etwa 250 000 t Qualitätsstahl im Jahr liefern kann. Der erste derartige Ofen soll 1965 in Betrieb genommen werden. In seiner Produktivität wird er einen 400-t-SM-Ofen übertreffen.

Rechenmaschine für geologische Schürfungen

Ein Elektrointegrator, der beliebige Abschnitte der Erdkruste rekonstruieren und erforschen kann, wurde im Rigaer Polytechnischen Institut entworfen und gebaut. Die Maschine kann das elektrische, das Magnet- und Gravitationsfeld dieser rekonstruierten Abschnitte bestimmen. Sie wird die analytische Arbeit der Geophysiker bedeutend erleichtern und beschleunigen, die Ausmaße der Bohrschürfung rapid einschränken und zugleich die Genauigkeit der Ermittlung von Bodenschätzen erhöhen. Die von der Maschine vorgenommenen Messungen mußten bisher in der Natur durchgeführt werden. Das erste Gerät für Laboratoriumszwecke soll im Leningrader Institut für Methodik und Technik geologischer Schürfung aufgestellt werden.

DDR – Neues Isolationsmittel bestimmt Weltniveau

Ein kriechstromfestes Isolationsmittel aus Epoxydharz für den Einbau in elektrischen Freiluftanlagen ist im Institut für Hochspannungstechnik der Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau unter Leitung von Professor Dr. Stamm entwickelt worden. Mit diesem neuen Material, das in einer am Sonntag eröffneten Ausstellung der Hochschule zu sehen ist, werden die auf diesem Gebiet bisher führenden Länder – die Schweiz und die USA – überflügelt. Das Epoxydharz kann in diesen Ländern nur in Innenräumen, nicht aber in Freiluftanlagen verwendet werden. Der neue Werkstoff ersetzt Porzellan-Isolationsmittel und gewährleistet eine absolut sichere Isolation gegen Kriechströme, die bei Verschmutzung von elektrischen Anlagen auftreten und unkontrollierbar abwandern. Kriechströme erhöhen die Brand- und Kurzschlußgefahr und gefährden Menschen und Anlagen. Durch Vereinfachung des Herstellungsprozesses können gegenüber der Technologie bei Porzellankörpern beträchtliche Einsparungen an Gewicht und Arbeitszeit erreicht werden.

Neues Schmierverfahren spart Millionen

Der Techniker Helmut Miersch aus dem Braunkohlenkombinat Lauchhammer hat ein völlig neues Verfahren zum Schmieren von Kolbenkraft- und Kolbenarbeitsmaschinen entwickelt. Bei diesem Verfahren wird der Schmierstoff dem im Zylinder gleitenden Kolben und den Kolbenringen direkt zugeführt. Die neue Methode ermöglicht es, die bisherige Schmierölmenge um 75 Prozent zu senken, ohne den betriebssicheren Lauf der Maschine zu beeinträchtigen. Die von Helmut Miersch an einer Brikettpresse vorgenommenen Versuche ergaben einen Ölverbrauch je Tonne Briketts von nur 0,923 g. Bei den bisher üblichen Verfahren waren dazu 3,65 g notwendig. Der besondere Wert dieser Erfindung besteht darin, daß durch sie die teuren Abdampfentölungsanlagen nicht mehr erforderlich sind. Das neue Verfahren bringt im Kombinat Lauchhammer allein der Fabrik 69 I einen Nutzen von 731 000 DM. Beim Bau des Grubenkraftwerkes im BKW „Franz Mehring" können etwa zwei Millionen DM an Investitionskosten für Anlagen eingespart werden.

ČSSR – Viele Millionen Tonnen Erze für Buntmetallgewinnung in der ČSSR entdeckt

Auf viele Millionen Tonnen schätzt man in der ČSSR Erzvorkommen für die Buntmetallgewinnung, die von Mitarbeitern der geologischen Bodenerforschung im Altvatergebirge von Nordböhmen entdeckt wurden. Das Erz kommt in einer Mächtigkeit von 2 bis 40 m Breite vor. Nach Ansicht der tschechoslowakischen Geologen handelt es sich hier um einen der größten Erzvorräte für Buntmetall in Europa. Nordböhmen soll deshalb künftig Hauptfördergebiet für die Gewinnung von Gold, Blei, Zinn und Kupfer werden. Vor dem zweiten Weltkrieg hatten die kapitalistischen Unternehmer behauptet, in der Tschechoslowakei existierten keine ausbeutbaren größeren Erzlager, da sie kein Interesse an der Finanzierung geologischer Erkundungsarbeiten hatten.

Frankreich – Fotos aus Aluminium

Ein in Frankreich entwickeltes Verfahren ermöglicht die Herstellung von Fotografien auf Aluminiumplatten. Bei den verwendeten Platten handelt es sich um ein durch einseitige Beschichtung mit einer fotografischen Emulsion sensibilisiertes Aluminiumblech. Es hat die gleichen Eigenschaften wie Bromsilber-Vergrößerungspapier und ermöglicht eine genaue Reproduktion ohne Schrumpfung oder Dehnung. In einem Spezialhärtebad behandelt, haben diese Platten das Aussehen wie Email. Sie können dann ohne weiteres Witterungseinflüssen ausgesetzt werden. Der Vorteil dieser Platten gegenüber anderen Druck- und Metallstichverfahren liegt in der schnellen Verarbeitung und in der Möglichkeit, Texte, Zeichnungen oder Halbtonbilder nach Belieben aufzunehmen. Sie eignen sich also für die Herstellung von Schildern auch in kleinster Stückzahl.

BETONSTRASSEN AUS SAND UND LEHM

Sicher wird die Behauptung, daß man mit gewöhnlichem Sand und Lehm eine Straße bauen kann, die fester als Asphaltbeton ist, bei vielen Menschen ein ungläubiges Lächeln hervorrufen. Und doch ist es wahr. In der Sowjetunion wurde es bewiesen. Baumaterial ist auch bei unseren sowjetischen Freunden ein rarer Artikel, und so kam ein kluger Kopf auf die Idee, es einmal mit Sand und Lehm zu versuchen. Hier das Rezept:

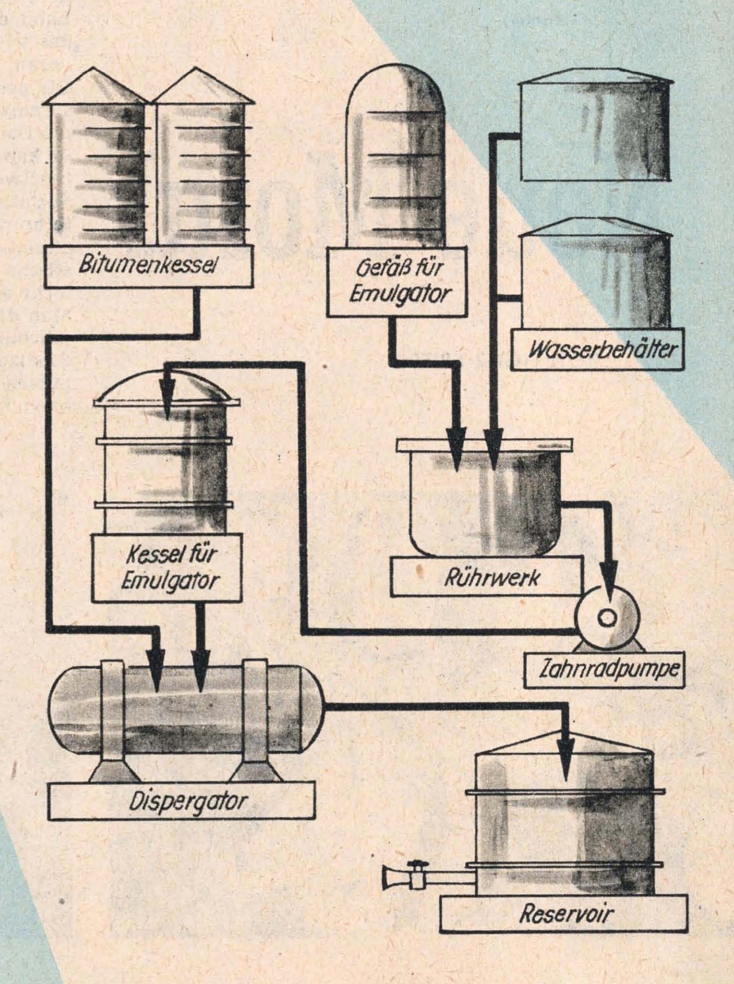
Sand und Lehm werden fein zerkleinert, angefeuchtet und mit der Bitumenemulsion kräftig vermengt. Hierbei überzieht sich jedes Mineralteilchen mit einer Bitumenhaut. Nach dem Trocknen und Verdichten wird die gewonnene Masse wasserabweisend und fester als Asphaltbeton, denn sie hält einer Druckbeanspruchung von 50 bis 60 kg cm^2 stand.

Die Bitumenemulsion besteht aus winzigen Partikeln von Erdölbitumen der Marke BN-11, verrührt in Wasser, dem 2 bis 3 Prozent eines Emulgators zugesetzt sind, der die Emulsion für längere Zeit beständig macht. Als Emulgator empfiehlt sich im vorliegenden Falle Sulfitalkoholschlempe, die bei der Herstellung von Zellulose anfällt.

Die Emulsion wird in einer Spezialanlage zubereitet, von der eine Variante in der Zeichnung dargestellt ist. Das Bitumen wird in Kessel eingebracht und verflüssigt. Das zum Verrühren des Emulgators bestimmte Wasser wird auf 60 bis 70 Grad erwärmt. Bitumen und Emulgator kommen zusammen in den Dispergator, der die Teilchen auf 1 bis 2 Mikron zermahlt und innig vermengt. Die Anlage, die ununterbrochen in Betrieb ist, liefert 1 bis 2,5 t Bitumenemulsion in der Stunde.

Beim Bau einer Straße wird wie folgt verfahren: Zunächst wird der Boden der künftigen Fahrbahn mit einem Traktorenpflug und einer Bodenfräse 15 bis 20 cm tief gelockert. Hierauf verteilt ein fahrbarer Bitumensprenger die Bitumenemulsion so, daß diese 7 bis 9 Prozent des Bodengewichts ausmacht. Mit Hilfe einer Fräse wird die aufgebrachte Masse in mehreren Durchgängen vermengt und getrocknet. Nach dem Profilieren mit einem Straßenhobel wird mit einer Walze gewalzt. Den Abschluß bildet die Behandlung der Straßenoberfläche. Dabei wird Feinsplitt auf die Bitumenemulsion gestreut und noch einmal gewalzt.

Der Bau einer solchen Fahrstraße (mit Erdplanum und Kunstbauten) kostet in der Sowjetunion maximal 12 000 bis 13 000 Rubel je Kilometer. Da die Arbeiten vollmechanisiert sind, werden insgesamt nur 150 Arbeitstage je Kilometer benötigt.



Moderne Technik



Mitglieder der „Brigade des Friedens" vom VEB Traktorenwerk Schönebeck (Elbe) auf der Versuchsstrecke.

Der Mensch, so wisset,
ist hierzulande so recht
in Bewegung gekommen.

Und jeder, so wisset,
wird jedem nunmehr
der Nächste im Leben werden.

Und so tüftelt der Mensch,
und so denkt der Mensch,
so probiert und studiert er
das Neue.

So helfe ich ihm,
und er hilft mir,
weil wir alle
das gleiche wollen.

(Aus „Ballade vom neuen Menschen" von Wolfgang Richter)



Neue Moral

VON HEINZ FRIEDT

Nicht zufällig wurde 1954 in der Sowjetunion das erste Atomkraftwerk in Gang gesetzt und begann 1957 in der DDR der erste Atomreaktor Deutschlands zu arbeiten. Gesetzmäßig schreitet das erste sozialistische Land der Welt, die Sowjetunion, auf allen Gebieten des wissenschaftlich-technischen Fortschritts als erstes voran.

Die gesellschaftliche Entwicklung verläuft jedoch nicht schematisch. Auch im Sozialismus hat zum Beispiel die Dampfmaschine ihre Bedeutung nicht verloren, und in kapitalistischen Ländern arbeiten ebenfalls Atomkraftwerke und automatische Systeme. Obwohl der Sozialismus seine ökonomische und wissenschaftlich-technische Überlegenheit über die kapitalistische Gesellschaftsordnung bewiesen hat, ist die kapitalistische Entwicklung auf verschiedenen Gebieten noch nicht erreicht. Das braucht uns nicht zu verwundern. Man denke zum Beispiel daran, daß der Kapitalismus jahrhundertelang alle Kräfte der Menschheit und Schätze der Erde allein für seine Entwicklung ausnutzen konnte. Allein nach dem Niveau der Technik kann man also den Stand der gesellschaftlichen Ent-







wicklung nicht beurteilen, dazu muß man die gesellschaftlichen Verhältnisse selbst, vor allem die Produktionsverhältnisse der Menschen betrachten. Die Produktionsverhältnisse geben uns sogar umgekehrt Aufschluß darüber, ob die Technik im Interesse der Volksmassen oder einer kleinen Ausbeuterschicht angewandt wird, ob sie im Dienste des Friedens oder des Krieges steht und welche Entwicklungsperspektiven das entsprechende Land hat.
Von den verschiedenen Produktionsverhältnissen ist das Bewußtsein der Menschen bzw. der einzelnen Klassen und ihre Moral abhängig. Moral und Bewußtsein insgesamt können entscheidende Bedeutung für den technischen Fortschritt haben, andererseits aber, in überlebter und reaktionärer Form auch die Entwicklung der Technik hemmen und ihren Mißbrauch rechtfertigen.

Technik und Moral

Die Moral ist eine spezifische Form des gesellschaftlichen Bewußtseins, die die sittlichen Beziehungen und Werte des gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenlebens der Menschen zum Inhalt hat. Die Moral zeigt, was im Zusammenleben der Menschen, zum Beispiel in der Familie, zwischen Klassen, zwischen Völkern, überhaupt in jeder Gemeinschaft, gut oder schlecht, wertvoll oder wertlos, gerecht oder ungerecht, ehrenhaft oder ehrlos ist. Mit der Einhaltung eines ganzen Systems von moralischen Normen und Regeln (wie es z. B. die 10 Grundsätze der sozialistischen Ethik und Moral darstellen) erlangt die Moral für das Leben der Gesellschaft und daher auch für die Entwicklung und Anwendung der Technik praktische Bedeutung. In der kapitalistischen Welt gibt es die bürgerliche Moral. Sie ist eine ideologische Waffe der Bourgeoisie, mit der die alten kapitalistischen Unterdrückungsverhältnisse und der Mißbrauch der modernen technischen Errungenschaften für imperialistische Ausbeutung und Krieg gerechtfertigt werden sollen.

Atombombenmoral

Ausbeuter und Ausgebeutete, Kapitalismus und Sozialismus haben verschiedene Anschauungen über das, was gut oder böse, was gerecht oder ungerecht ist; jede Klasse hat ihre eigenen Moralnormen. Die sozialistische Moral entspricht den neuen Beziehungen der gegenseitigen Hilfe und kameradschaftlichen Zusammenarbeit — also den neuen sozialistischen Produktionsverhältnissen, um deren Errichtung die Arbeiterklasse einen jahrzehntelangen Kampf geführt hat. Die alte, bürgerliche Moral spiegelt die Verhältnisse der Ausbeutung und Unterdrückung, den kapitalistischen Konkurrenzkampf, das Streben nach Profit um jeden Preis — also die Wolfsgesetze der absterbenden kapitalistischen Welt — wider.
In einer Stellungnahme von sieben westdeutschen Moraltheologen zur Bonner Atomaufrüstung zeigt sich die Rolle der alten, bürgerlichen, oft religiös verbrämten Moral. Die sieben Theologen begrüßen Adenauers Atomkriegsvorbereitungen und meinen, die Verwendung atomarer Kampfmittel widerspricht „nicht notwendig der sittlichen Ordnung und ist nicht in jedem Falle Sünde", nämlich dann, wenn es — wie sie sich einbilden — um die Vernichtung des Sozialismus geht. Die in einer offiziellen katholischen Zeitschrift veröffentlichte Stellungnahme fordert von den Christen der Bundesrepublik, daß sich an ihr „das christliche Gewissen des einzelnen zu informieren" hat. Die in Westdeutschland herrschende Moral der militaristisch-klerikalen Kräfte verlangt von den Menschen nicht nur, daß der Mißbrauch der Kerntechnik als Tatsache anerkannt, sondern daß er von der christlichen Bevölkerung aktiv unterstützt wird. Die Moral der klerikalen Verteidiger des Adenauer-Regimes setzt sich also über

Von links nach rechts gesehen:

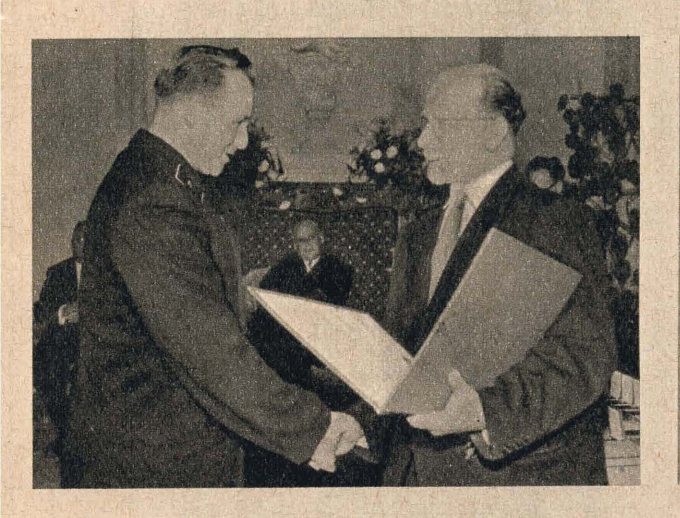
Verbesserungsvorschläge werden in der Brigade „Rosa Luxemburg" im VEB Meßgerätewerk Quedlinburg gemeinsam beraten. 1960 konnte diese Brigade durch Anwendung der Seifertmethode, richtige Materialverbrauchsnormen und Verbesserungsvorschläge ihre Selbstkosten um 85 000 DM senken.

Adolf Hennecke wurde mit seiner Leistung vom 13. Oktober 1948 (Tagesnorm mit 387 Prozent erfüllt) zum Initiator der Aktivistenbewegung in der DDR.

Frieda Hoffmann ist in der DDR die Initiatorin der Bewegung zur persönlichen Pflege der Werkzeuge und Maschinen nach dem Vorbild der sowjetischen Zahnradfräserin Nina Nasarowa.

Günter Christoph und Willy Wehner eiferten dem Beispiel des sowjetischen Häuers Nikolai Mamai nach und verpflichteten sich, auf der Grundlage des auf den Tag und den Arbeitsplatz aufgeschlüsselten Planes, zu zusätzlichen Leistungen im sozialistischen Wettbewerb.

Lotte Steinbach gab das Beispiel zur Senkung der Selbstkosten bei jedem einzelnen Arbeitsgang.







Die Grundsätze der sozialistischen Ethik und Moral

1. Du sollst Dich stets für die internationale Solidarität der Arbeiterklasse und aller Werktätigen sowie für die unverbrüchliche Verbundenheit aller sozialistischen Länder einsetzen.
2. Du sollst Dein Vaterland lieben und stets bereit sein, Deine ganze Kraft und Fähigkeit für die Verteidigung der Arbeiter-und-Bauern-Macht einzusetzen.
3. Du sollst helfen, die Ausbeutung des Menschen durch den Menschen zu beseitigen.
4. Du sollst gute Taten für den Sozialismus vollbringen, denn der Sozialismus führt zu einem besseren Leben für alle Werktätigen.
5. Du sollst beim Aufbau des Sozialismus im Geiste der gegenseitigen Hilfe und der kameradschaftlichen Zusammenarbeit handeln, das Kollektiv achten und seine Kritik beherzigen.
6. Du sollst das Volkseigentum schützen und mehren.
7. Du sollst stets nach Verbesserung Deiner Leistungen streben, sparsam sein und die sozialistische Arbeitsdisziplin festigen.
8. Du sollst Deine Kinder im Geiste des Friedens und des Sozialismus zu allseitig gebildeten, charakterfesten und körperlich gestählten Menschen erziehen.
9. Du sollst sauber und anständig leben und Deine Familie achten.
10. Du sollst Solidarität mit den um ihre nationale Befreiung kämpfenden und den ihre nationale Unabhängigkeit verteidigenden Völkern üben.





die eigene religiöse Moralnorm „Du sollst nicht töten" einfach hinweg und ruft sogar zum Selbstmord auf. Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß jene Christen und Vertreter des Bürgertums, die den selbstmörderischen Wahnsinn der Atomaufrüstung erkannt haben, an fortschrittliche humanistische Traditionen anknüpfen und ein Bündnis mit den Menschen schließen, die auf Grund ihrer neuen, sozialistischen Moral konsequent für das Verbot und die Vernichtung der Atomwaffen sowie die Beseitigung des Krieges aus dem Leben der Gesellschaft überhaupt kämpfen.

Konkurrenzkampf oder Wettbewerb?

Die bürgerliche Wolfsmoral verherrlicht auch den kapitalistischen Konkurrenzkampf und Unternehmergeist und behauptet, daß sie unentbehrliche Triebkräfte des technischen und ökonomischen Fortschritts seien — der Sozialismus dagegen den Wettbewerb ersticke.

Die imperialistische Wirklichkeit zeigt, daß der Unternehmergeist kleiner Kapitalisten und Handwerker längst durch die Monopole erdrückt wurde, vor allem die Energie und Initiative der Massen brutal unterdrückt wird und schließlich innerhalb der herrschenden monopolistischen Klasse der Wettbewerb durch Finanzschwindel, Despotismus und Liebedienerei ersetzt wird. So gibt es im Imperialismus keine einheitliche geschlossene Kraft, die imstande wäre, den Vorsprung der Sowjetunion auf dem Gebiet der modernen Technik aufzuholen.

Der Sozialismus liquidiert zwar die Anarchie und den Konkurrenzkampf der alten, kapitalistischen Ordnung, doch er schließt den Wettbewerb nicht aus. Im Gegenteil, die neuen Produktionsverhältnisse und die planmäßige sozialistische Wirtschaft ermöglichen zum erstenmal den Millionen werktätiger Menschen, im sozialistischen Wettbewerb all ihre schöpferischen Kräfte im Dienste der Wissenschaft und Technik zu entfalten.

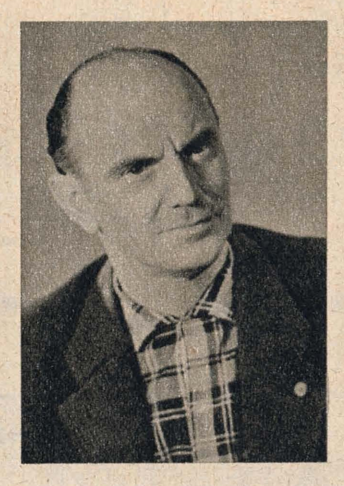
Vom kommunistischen Subbotnik zu den Brigaden der kommunistischen Arbeit

Der Grundstein zum sozialistischen Wettbewerb als neue Einstellung zur Arbeit, als moralische Triebkraft der Arbeit im Sozialismus und als kommunistische Methode des sozialistischen Aufbaus wurde in der Sowjetunion in der schweren Zeit der Intervention und des Bürgerkrieges durch die kommunistischen Subbotniks gelegt. Am 12. April 1919 riefen die bewußtesten Arbeiter des Moskauer Rangierbahnhofs Sortirowotschnaja zum ersten kommunistischen Subbotnik auf. Unter Führung der Kommunistischen Partei entfalteten sich diese Keime des Kommunismus und Anfänge des sozialistischen Wettbewerbs in der Sowjetunion von Stufe zu Stufe. Dabei waren es vor allem Arbeiter, die in entscheidenden Situationen immer eine höhere Form des Wettbewerbs ins Leben riefen. Die Bewegung wurde immer breiter, bewußter und wissenschaftlicher.

Als die XVI. Parteikonferenz im April 1929 den 1. Fünfjahrplan billigte und alle Werktätigen zum sozialistischen Wettbewerb aufrief, wurde er zu einer Massenbewegung. Die Hauptform des sozialistischen Wettbewerbs wurde damals die Stoßarbeiterbewegung in der Produktion. Die Arbeiter bildeten Stoßbrigaden; ihre Losung war: „Mehr, besser, schneller!" Die Arbeiter, die sich am Wettbewerb beteiligten, schlossen sozialistische Verträge unter sich ab, wozu der Leningrader Arbeiter Michail Putin Anfang 1929 die Anregung gab.

Während des 2. Fünfjahrplanes erreichte der sozialistische Wettbewerb einen neuen Höhepunkt: Es entstand 1935 die Stachanowbewegung, eine Bewegung der Neuerer der Produktion zur vollendeten Beherrschung









Von links nach rechts gesehen:

Franz Franik löste durch sein Beispiel eine Bewegung zur kameradschaftlichen Hilfe und gegenseitigen Zusammenarbeit der Brigade aus.

„So wie wir heute arbeiten, werden wir morgen leben", heißt die Losung Frida Hockaufs.

Fritz Ludwig.

Erich Seifert appelliert mit seiner Neuerermethode an jeden Arbeiter, selbst den Ablauf seines Arbeitstages und die dabei angewandte Technologie zu überprüfen.

Paul Simon (links) und Luise Ermisch (rechts) lenkten die Aufmerksamkeit im sozialistischen Wettbewerb auf die Erfüllung der Pläne bei erster Qualität der Erzeugnisse.

der neuen Technik. „Die Stachanowbewegung", erklärte Stalin auf der ersten Unionsberatung der Stachanowarbeiter, „wäre ohne die neue, die höhere Technik undenkbar." Die Bedeutung der Stachanowbewegung bestand weiterhin darin, „daß sie eine Bewegung ist, die mit den alten technischen Normen bricht, ... die die Arbeitsproduktivität der fortgeschrittenen kapitalistischen Länder in einer ganzen Reihe von Fällen übertrifft". Schließlich bereitete die Stachanowbewegung die Bedingungen des Übergangs vom Sozialismus zum Kommunismus vor, denn sie trug „den Keim des künftigen kulturellen und technischen Aufschwungs der Arbeiterklasse in sich", sie eröffnete den Weg zu jenen Höchstleistungen der Arbeitsproduktivität, „die für den Übergang vom Sozialismus zum Kommunismus und für die Aufhebung des Gegensatzes zwischen geistiger und körperlicher Arbeit notwendig sind".

Im Großen Vaterländischen Krieg wurde mit Hilfe des sozialistischen Wettbewerbs das Problem der Arbeitskräfte erfolgreich gelöst. Der Wettbewerb entfaltete sich zum Beispiel in Form der Mehrmaschinenbedienung oder der Bewegung der Zweihunderter oder Tausender, d. h. der Arbeiter, die doppelte oder zehnfache Normen erfüllten. Nach dem Kriege, in der Schlußphase des sozialistischen Aufbaus und während des allmählichen Übergangs zum Kommunismus schritt die stürmische Entwicklung des sozialistischen Wettbewerbs weiter voran; das charakteristische Merkmal des Wettbewerbs in der Nachkriegsperiode war das Streben der Werktätigen nach kollektiver hochqualifizierter Arbeit. In der Vorbereitungszeit des XXI. Parteitages der KPdSU, auf dem der umfassende Aufbau der kommunistischen Gesellschaft verkündet wurde, begann eine neue Etappe des sozialistischen Wettbewerbs in Form der Brigaden der kommunistischen Arbeit.

Sozialistischer Wettbewerb und technischer Fortschritt

Die Brigaden der kommunistischen Arbeit entstanden zuerst an jener Stelle, von der 1919 die große Initiative zu den kommunistischen Subbotniks ausgegangen war: im Moskauer Rangierbahnhof Sortirowotschnaja. Die jungen Eisenbahner und all jene, die sich der Bewegung der Brigaden der kommunistischen Arbeit anschlossen, stellten sich Aufgaben, die einmal auf die unmittelbare Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Ausschöpfung aller technischen Möglichkeiten und Verallgemeinerungen der Produktionserfahrungen gerichtet waren; zum anderen stellten sie sich langfristige Ziele, um auf wissenschaftlichem Weg ein bestimmtes kulturelles und technisches Niveau zu erreichen.

Gestützt auf die Erfahrungen der Sowjetunion, ging entsprechend der jeweiligen Entwicklungsstufe auch in der Deutschen Demokratischen Republik ein Entwicklungsprozeß des sozialistischen Wettbewerbs vor sich, der ebenfalls immer breiter, bewußter und wissenschaftlicher wird und in der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit seinen augenblicklichen Höhepunkt findet.

Atombombenmoral in Westdeutschland: Bayrische Bereitschaftspolizei gegen Atomwaffengegner.



FLUGLINIEN

Flughafen Wnukowo. Verkehrsmaschinen Tu-104 am Abfertigungsgebäude,

MIT EIGENER NOTE?

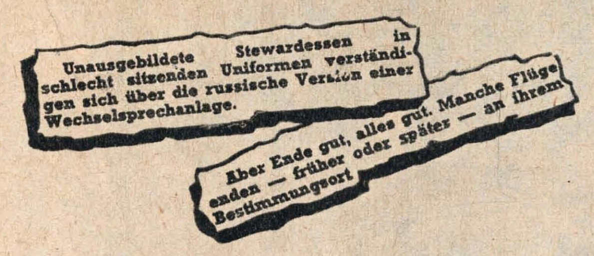


Weltweit, wie die Technik ist, so ist auch die Berichterstattung über ihre vielen Teilgebiete. Zeitschriften, die dabei im allgemeinen Querschnittsinformationen geben, bezeichnen sich im westlichen Ausland gern als technische Magazine. Eines ist allen diesen Druckerzeugnissen, sieht man einmal von ihrem Anzeigenhunger ab, gemeinsam: Sie beteuern bei jeder passenden und unpassenden Gelegenheit ihre „unpolitische" Berichterstattung. Nichts dagegen, wenn die Redakteure dieser Organe unter jener Losung bemüht sind, eine umfassende Objektivität in den Informationen zu wahren. Wo bleibt aber diese Objektivität, wenn einige von ihnen nur darauf aus sind, die Technik der sozialistischen Länder immer wieder zu verunglimpfen?

Ein derartiges Machwerk startete unlängst ein Autor der deutschen Ausgabe des amerikanischen Magazins „Populäre Mechanik" in der Juni-Ausgabe dieses Jahres. Unter dem Titel „Fluglinie mit eigener Note" schrieb darin ein gewisser Frank A. Tinker unter dem Mäntelchen der Objektivität „erschröckliche" Erlebnisse auf den Fluglinien der sowjetischen Aeroflot nieder. Von den „unausgebildeten Stewardessen in schlecht sitzenden Uniformen" bis zu „manchen Flügen, die – früher oder später – an ihrem Bestimmungsort enden", hat dem von Honorar lebenden Erdenbürger aber auch gar nichts an den „russischen" Fluglinien gefallen. Auch von der Tu-114, dem derzeit größten Turboprop-Flugzeug der Welt, weiß er nichts weiter zu berichten als das, es könne nach Schlußfolgerung amerikanischer Stellen „nur ein einziges Exemplar dieser Tu-114 geben". – Genug, es lohnt nicht, mehr dieser geistlosen Auswüchse wiederzugeben.

3. Sobald sich der Flugleiter zum Dienst eingefunden hat, genehmigt er unter Umständen auch den Start.

4. Dann steht Ihnen das aufregendste Erlebnis Ihres Lebens bevor: ein steiler Kavalierstart nach russischer Art.



Die Mitarbeiter von „Jugend und Technik" haben schon mehrfach die Gelegenheit gehabt, die verschiedenen sowjetischen Flugzeuge und Flughäfen kennenzulernen. Es wäre also ein leichtes, aus eigener Anschauung alle Behauptungen des Mr. Tinker zu widerlegen. Uns geht es aber weniger um diesen „businessman". Wir sind vielmehr der Meinung, daß unseren Lesern eine echte Information zusteht. Aus diesem Grunde baten wir unseren Moskauer Fachkollegen

IWAN TURKIN,

Chefredakteur der Zeitschrift „Grashdanskaja awiazia"
(„Zivilluftfahrt")

um einen Bericht über die heutige sowjetische Verkehrsluftfahrt. Er mag an dieser Stelle als Erwiderung stehen: *(Die Redaktion)*

●

Werfen Sie bitte einen Blick auf die Landkarte: 22 Millionen Quadratkilometer, mehr als ein Sechstel des Erdballs, umfaßt das Territorium der UdSSR. „Die Entfernung ist für Rußland das ewige und schwierige Problem", schreibt man häufig im Westen über die Sowjetunion. Diejenigen aber, die noch heute so denken, wissen sehr wenig von den Errungenschaften der UdSSR in der Entwicklung des Land- und Luftverkehrs. Ein Sowjetbürger, der von Moskau nach Wladiwostok fahren muß, brauchte dazu früher 10 Tage. Jetzt stehen ihm Schnellflugzeuge Tu-104, Il-18 und Tu-114 zur Verfügung, die diese Strecke in 9 bis 12 Stunden bewältigen. Solche Maschinen bringen Urlauber von den nördlichen Breiten binnen 2,5 Stunden auf die Südküste der Krim oder nach dem Kaukasus, geben den Moskauern die Möglichkeit, nach Feierabend in die Leningrader Oper „hinzufliegen" und noch am selben Abend zurückzukommen, und den Leningradern, nach der Arbeit sich ein internationales Fußballtreffen im Moskauer Lushniki-Stadion anzusehen.

Das Land wird mit einem immer dichter werdenden Flugstreckennetz überzogen. Die Gesamtlänge der Fluglinien ist derzeit in der UdSSR doppelt so groß wie in den USA.

Moskau steht im direkten Flugverkehr mit den Hauptstädten der Unionsrepubliken, Großstädten und administrativen Wirtschaftsbezirken. Auch das internationale Streckennetz wird ständig erweitert. Die Aeroflot unterhält jetzt Dienste nach 21 Staaten Europas, Asiens und Afrikas.

In naher Zukunft wird der Lufttransport in der Sowjetunion zur Hauptart des Personenverkehrs werden. Was das bedeutet, kann man sich leicht vorstellen, wenn man sich in folgende Zahl hineindenkt: Auf den Eisenbahnen und Autostraßen der UdSSR wurden 1960 über 120 Millionen Personen auf größere Entfernungen befördert. Um Hauptverkehrsart zu sein, wird also die Zivilluftfahrt nicht Millionen, sondern Dutzende Millionen von Fluggästen betreuen müssen. Aus diesem Grunde muß laut Plan das

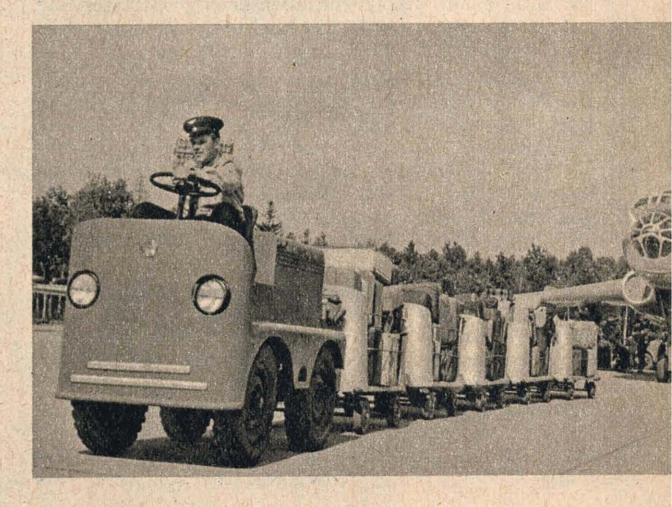


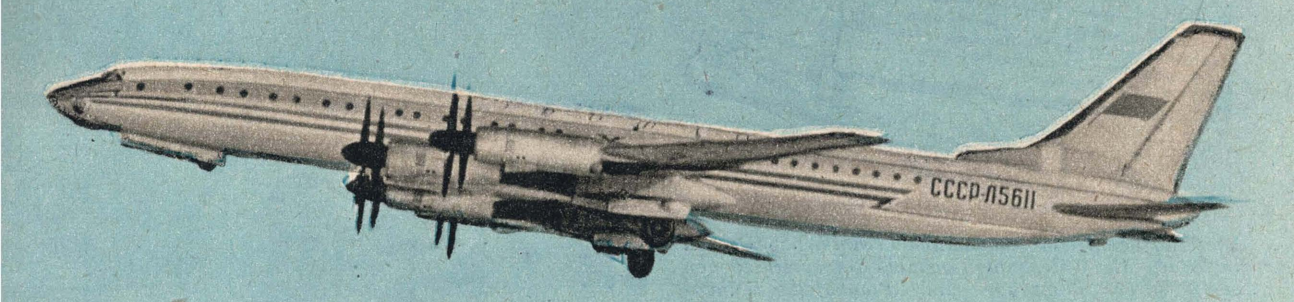
Der neue Personen-Hubschrauber Mi-1 „Moskwitsch".



Fluggäste steigen in einen Mi-4-Hubschrauber, der zwischen Flughafen Adler und Sotschi verkehrt.

Mit derartigen Karren wird das Gepäck der Fluggäste vom Flugzeug zum Abfertigungsgebäude befördert. (Flughafen Scheremetjewo.)





Das sowjetische Turboprop-Verkehrsflugzeug Tu-114.

Im Restaurant einer Tu-114. Fluggäste beim Frühstück in 10 km Höhe.



Volumen der Personenbeförderung auf den Flugstrecken der Sowjetunion von 1959 bis 1965 auf das Siebenfache anwachsen. Ein fürwahr erstaunlicher Zuwachs, der in der Geschichte der Luftfahrt keines anderen Landes der Welt eine Parallele findet. Die Entwicklung der letzten zwei Jahre läßt keinen Zweifel daran, daß die Aeroflot mit dieser Aufgabe fertig wird. So ist 1959 das Volumen der Personenbeförderung um fast 48 Prozent gewachsen. Im vorigen Jahr betrug dieser Zuwachs mehr als 30 statt der eingeplanten 25 Prozent. 1961 wird die Aeroflot um 35 Prozent mehr Passagiere als im Vorjahr befördern. Vergleicht man dieses eindrucksvolle Tempo mit der Zunahme der Fluggastbeförderung in den USA (1960 betrug sie 4 Prozent), so wird klar, daß die Sowjetunion schon in den nächsten Jahren nach dem Beförderungsvolumen die Zivilluftfahrt der bedeutendsten kapitalistischen Großmacht überrunden wird.

Moderne Technik

Diese sprungartige Steigerung der Zivilluftfahrt ist erst dank der Entwicklung vorzüglicher Verkehrsmaschinen durch die sowjetische Industrie möglich geworden. 1965 werden auf fast sämtlichen Strecken der Sowjetunion nur noch Düsenflugzeuge verkehren. Wenn man sich daran erinnert, daß noch 1956 die sowjetische Zivilluftfahrt ausschließlich Kolbenmotor-Flugzeuge (Il-14, An-2) im Einsatz hatte, dann erscheint einem dieses Vorhaben noch großartiger und kühner ... Mit seiner Verwirklichung wird aber schon jetzt begonnen.

Die Sowjetunion setzte als erstes Land in der Welt ein Strahlflugzeug auf planmäßigen Strecken ein. Es war dies die Tupolew Tu-104. Danach wurden die PTL-Verkehrsflugzeuge Il-18, An-10 und der Gigant der Luft Tu-114 in Dienst gestellt. In der nächsten Zeit wird die Aeroflot Maschinen vom Typ Tu-124 und An-24 mit wirtschaftlichen und gleichzeitig leistungsfähigen Turbinenluftstrahltriebwerken erhalten.

Die Tu-104 entwickelt eine Reisegeschwindigkeit von 800 bis 900 km/h. Sie fliegt in 10 000 m Höhe. Eine derartige Maschine kann bis zu 100 Fluggäste samt Gepäck auf eine Entfernung von 3000 bis 4000 km befördern.

Verkehrsflugzeuge der Bauart Il-18 und An-10 sind für die Beförderung von 80 bis 100 Fluggästen auf Entfernungen von 3000 bis 5000 km berechnet. Sie haben eine Reisegeschwindigkeit von 600 bis 650 km/h. Die Tu-114 ist ein Flugzeug, das in der ganzen Welt nicht seinesgleichen hat, und wird in drei Ausführungen geliefert: für 120, 170 und 220 Passagiere. Seine Geschwindigkeit beträgt 750 bis 800 km/h. Dieses Flugzeug kann ohne Zwischenlandungen die Strecke Moskau—Tokio zurücklegen. Die Tu-124 entwickelt eine Reisegeschwindigkeit von 800 km/h und kann 32 bis 60 Passagiere auf Entfernungen von 1000 bis 1500 km befördern. Die An-24 wird 32 bis 45 Personen an Bord nehmen und bei einer Reisegeschwindigkeit von 500 km/h je nach Ausführung 800 bis 1200 km ohne Zwischenlandung zurücklegen können. Die beiden letztgenannten Flugzeuge sind vornehmlich für den Einsatz auf lokalen Strecken bestimmt.

Zu den wichtigsten konstruktiven Besonderheiten der neuen Maschinen gehören große Fluggeschwindigkeit, vollkommene Flugsicherheit und Komfort. Sie besitzen alle einen so großen Leistungsüberschuß, daß sie auch bei Ausfall eines Triebwerkes nicht nur weiterfliegen, sondern sogar Höhe gewinnen können. Die Maschinen sind mit modernen Navigationsgeräten, Radareinrichtungen und Blindfluggeräten ausgerüstet. Dadurch sind sie in der Lage, bei Tag und Nacht, praktisch bei jedem Wetter zu fliegen. Elektrische Enteisungsanlagen schließen die Vereisung der Flugzeugteile aus. Das verzweigte Feuerlöschsystem sowie die Anwendung feuerfester Werkstoffe setzt die Brandgefahr auf ein Minimum herab.

In den Strahl- und PTL-Flugzeugen sind geräumige Kabinen und Abteile eingerichtet. Einladende Polstersitze und -bänke sind derart konstruiert, daß die Fluggäste gut ausruhen und auch schlafen können.

Im Laufe einer Flugstunde erfolgt in der Kabine fünfundzwanzigfacher Luftwechsel. In beliebiger Höhe werden Zimmertemperatur und normaler Luftdruck unterhalten. Dank der vorzüglichen Schallisolation ist es in den Passagierkabinen still und ruhig. Der Service an Bord der Aeroflot-Flugzeuge verfolgt sowohl auf internationalen wie auch auf Binnenstrecken das einzige Ziel: Der Fluggast muß sich wohl fühlen! Die Aeroflot räumt ihren Fluggästen viele Vergünstigungen ein. Für Kinder unter fünf Jahren braucht man keine Flugkarte zu lösen. Für sie sind in den Flugzeugen bequeme Liegestätten eingerichtet. Passagieren, die auch den Rückflug buchen, wird 10 Prozent Preisermäßigung gewährt. Auf vielen Flugstrecken wurden bereits die Aeroflot-Tarife an die der Eisenbahn angeglichen.

Sowjetische Strahlflugzeuge sind derzeit auf fast 100 Binnenlinien sowie auf sämtlichen Auslandsstrecken der Aeroflot eingesetzt. Sie bewältigen schon jetzt über 60 Prozent des Gesamtaufkommens der sowjetischen Zivilluftfahrt.

Die ausgezeichneten Flugeigenschaften und die Zuverlässigkeit sowjetischer Flugzeuge sind in der ganzen Welt bekannt. Die neuen sowjetischen Maschinen werden von der englischen Fachzeitschrift „Flight" hoch eingeschätzt: „Was eine solche Kategorie von Flugzeugen wie Maschinen mit ‚Turboventilationsmotoren' anbelangt, die für Flüge mit geringen Entfernungen bestimmt sind, aber auch im Weltluftverkehr ein sehr gutes Business versprechen, so hat Rußland bereits die Tu-24 im Dienst stehen, während in Amerika und England für die nächsten 2 bis 3 Jahre mit etwas Ähnlichem nicht zu rechnen ist."

Neben den Starrflüglern werden in der sowjetischen Zivilluftfahrt auch Hubschrauber der Typen Mi-1, Mi-4, Ka-15 und Ka-18 eingesetzt. Sie finden von Jahr zu Jahr mehr Verwendung. Außer der Beförderung von Frachten und Fluggästen werden sie bei mannigfachen Arbeiten — von dem Rettungsdienst und der Bearbeitung landwirtschaftlicher Kulturen bis zu Bauarbeiten, bei denen man sie als „fliegende Kräne" verwendet —, eingesetzt. Hubschrauber verrichten auch Zubringerdienste aus den Städten zu den außenliegenden Flughäfen.

In der UdSSR werden viele neue Flughäfen und Abfertigungsgebäude gebaut beziehungsweise alte rekonstruiert. Die Flughäfen werden mit modernsten Funk- und Lichtsignalanlagen — Radargeräten, Gleitwegbaken, Landebahnleuchten und Geräten zur Sicherung von Schlechtwetterlandungen — ausgestattet. Auf diese Weise gelingt es, die Abhängigkeit des Fliegers von meteorologischen Bedingungen zu vermindern und bei jedem Wetter die Einhaltung des Flugplans zu gewährleisten.

Das fliegende Personal der sowjetischen Zivilluftfahrt zeichnet sich durch seine hohen moralischen und beruflichen Eigenschaften aus. Das gesamte System der Auswahl, der Ausbildung und des Trainings hat nur ein Ziel: Gewährleistung der Flugsicherheit. Strahl- und PTL-Flugzeuge werden von Fliegern mit einer Dienstzeit nicht unter 5 Jahren geflogen. Viele von ihnen buchen 1 Million bis zu 5 Millionen Flugkilometer auf ihr Konto. Die Flieger stehen unter dauernder ärztlicher Überwachung.

Flieger helfen den Bauern

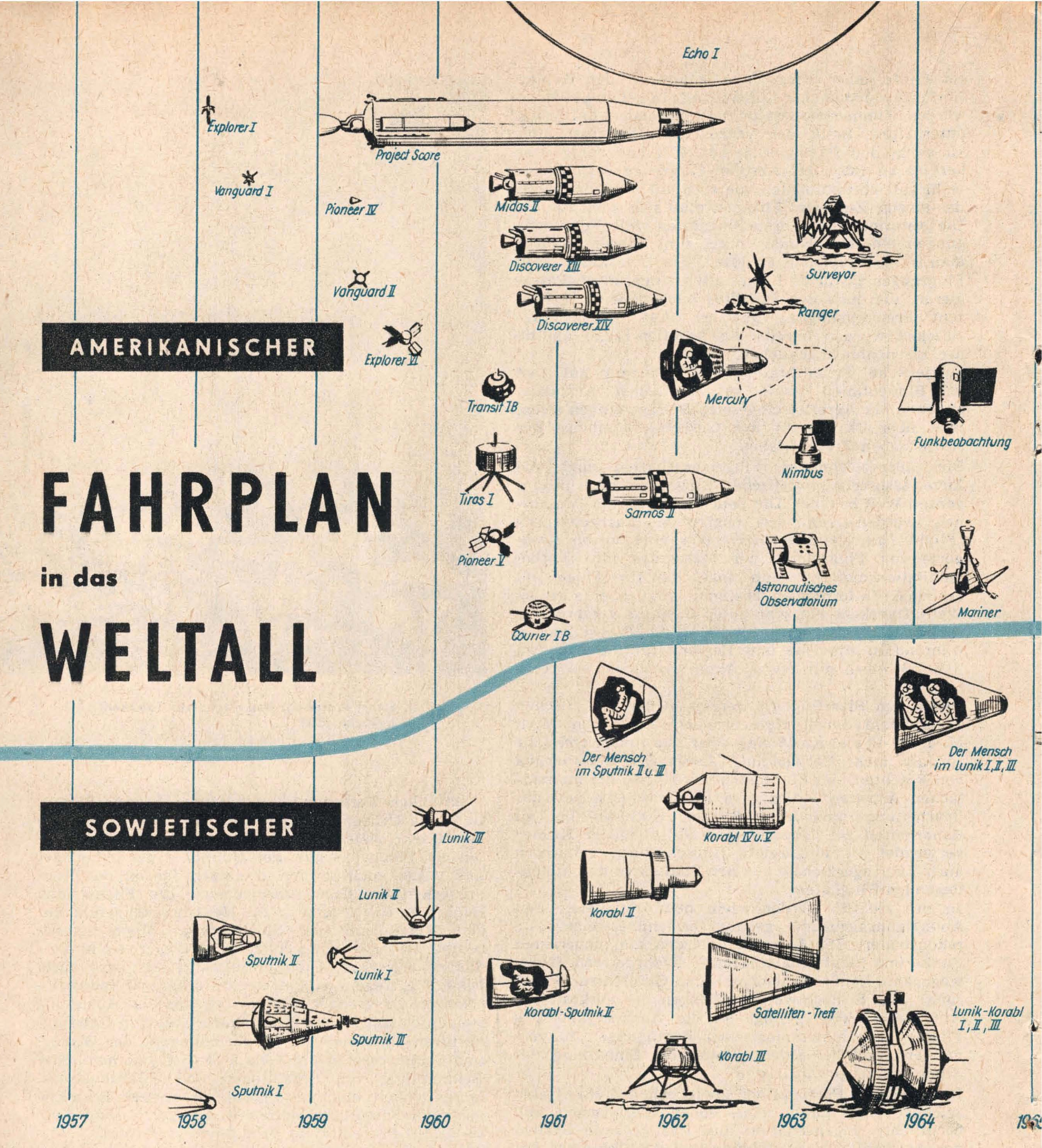
„Zivilflieger z. b. V.", Einheiten, die diese kurze Bezeichnung tragen, leisten eine umfangreiche und äußerst wichtige Arbeit. Sie bilden einen selbständigen Zweig der Zivilluftfahrt, der der Volkswirtschaft und besonders dem Ackerbau, dem Gesundheitswesen, der Geologie und der wissenschaftlichen Forschung unschätzbare Dienste leistet. Getreide, Gräser, Hackfrüchte, Obst und Weinreben haben sehr viele Feinde. Einen großen Schaden fügten der Landwirtschaft der UdSSR in den zwanziger und sogar noch in den dreißiger Jahren die Heuschrecken zu. Dann aber kamen die Flieger den Bauern zu Hilfe. Jetzt ist die Heuschreckengefahr auf dem Territorium der Sowjetunion vollständig beseitigt. Dabei haben sich die Zivilflieger große Verdienste erworben. Die Zivilluftfahrt hilft also auch, bessere Erträge von Getreidekulturen und Industriepflanzen zu erzielen. Bei aviochemischer Ausjätung steigen beispielsweise die Hektarerträge von Getreidekulturen um 3 bis 4 dt, bei Nachdüngung der Winter- und Sommersaaten um 3 bis 5 dt. Bei aviochemischer Bekämpfung von Schädlingen und Pflanzenkrankheiten erzielt man unvergleichlich bessere Resultate als mit landläufigen Methoden. Es werden dabei um 90 bis 100 Prozent mehr Schädlinge vernichtet.

Eben aus diesem Grunde nimmt die Zahl der im Landwirtschaftseinsatz stehenden Flugzeuge von Jahr zu Jahr zu. Im vorigen Jahr wurden von den Fliegern über 20 Millionen Hektar verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen bearbeitet, und im letzten Jahre der Planperiode wird diese Zahl 40 Millionen Hektar erreichen.

Auch die Rolle der Flieger im Gesundheitswesen (weitreichender Einsatz von Sanitätsflugzeugen), Waldstreifendienst, in der Erschließung des Nordens und anderer entlegener Gebiete sowie in der Prospektion von Bodenschätzen läßt sich kaum überschätzen. All das beweist, daß die Perspektiven der sowjetischen Zivilluftfahrt fürwahr unbegrenzt sind.



In einem Wartesaal des Flughafens Taschkent (Usbekische SSR).



Die westlichen, vor allem die amerikanischen Zeitschriften sparen nicht mit Erwägungen hinsichtlich des Wettstreits zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjetunion zur Eroberung des Weltalls. Nach dem ersten erfolgreichen Auffangen der Hülle des Trabanten Dicoverer fehlte es nicht an Stimmen, die hofften, der erste Mensch, der mit einem künstlichen Satelliten zur Erde zurückkommen wird, werde ein Amerikaner sein. Der 12. April 1961 hat diesen Optimismus in die entsprechenden Schranken gewiesen.

Die Zeitschrift Life brachte im März dieses Jahres ein sehr interessantes Schema (siehe Reproduktion auf diesen Seiten). In diesem Schema werden das amerikanische und das sowjetische Programm über das Eindringen ins Weltall verglichen. Der Vergleich, der von den Vermutungen amerikanischer Fachkreise ausgeht, ist für die USA nicht sehr günstig. In allen Etappen, bis auf eine einzige Ausnahme, wird die Vorherrschaft der Sowjetunion vorausgesetzt. Dabei rechnet man nicht nur mit einer Vergrößerung des sowjetischen Vorsprungs, sondern weiterhin mit dem Zurückbleiben der USA in den nächsten Jahren.

Wie werden die weiteren Etappen im Kampfe um das Weltall nach Ansicht der amerikanischen Spezialisten verlaufen? Das Projekt Ranger, die Erreichung des Mondes (was der Sowjetunion bereits im Jahr 1960 gelang), wird demnach den Vereinigten Staaten erst im Jahr 1962 gelingen. Eine weiche Landung von Geräten auf dem Mond soll die Sowjetunion nach den Annahmen amerikanischer Spezialisten bereits in diesem Jahr durchführen, während die USA diese Landung erst im Jahr 1963 und die Rückkehr der Geräte vom Mond zur Erde im Jahr 1967 realisieren können. Die amerikanische automatische Station Prospector soll sich im Jahr 1965 auf der Mondoberfläche bewegen. Ein

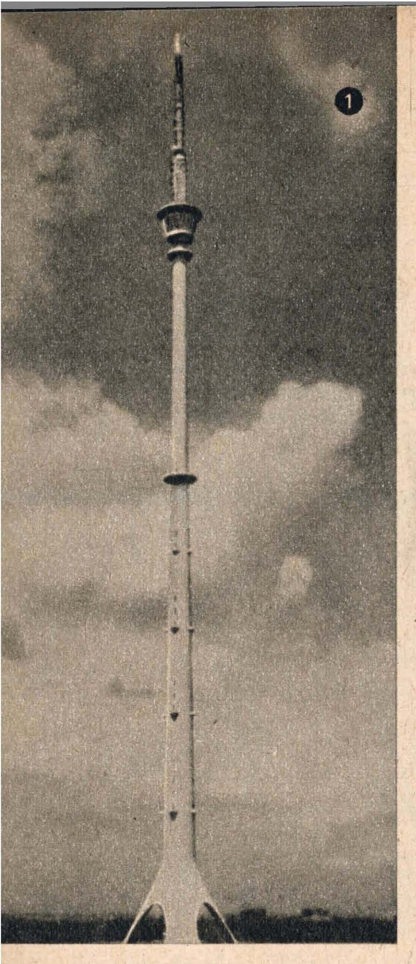


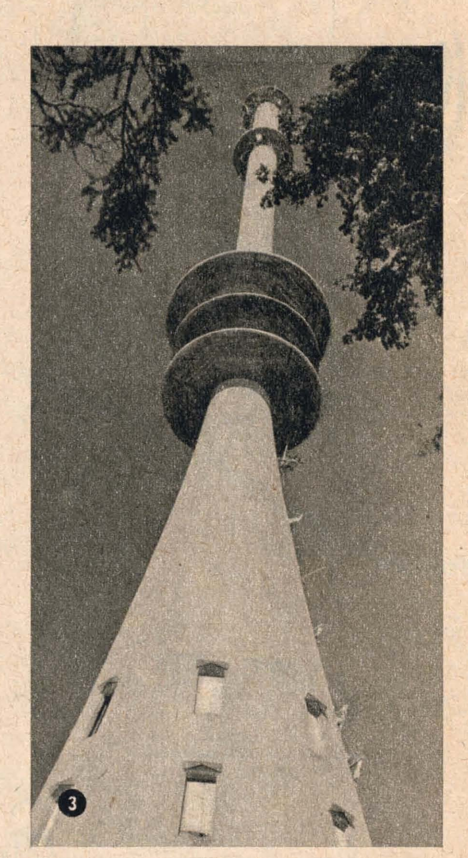
amerikanisches Projekt über die Rückkehr der Geräte erwähnen die Autoren überhaupt nicht.

Nur bei der weichen Landung auf dem Planeten nehmen die Vereinigten Staaten an, daß sie die Sowjetunion überholen werden, und zwar im Jahr 1966 mit dem Projekt Voyager. Die sowjetische Sonde soll erst im Jahr 1968 auf dem nächsten Planeten landen. Einen noch auffallenderen Vorsprung geben die Amerikaner der Sowjetunion bei der Entsendung eines Menschen in den Weltraum. Seit Erscheinen des Beitrages in der Zeitschrift Life hat die Sowjetunion die erste Angabe dieses Fahrplans bereits erfüllt. Es ist interessant, daß der Flug Major Gagarins genau nach dem veröffentlichten Programm, das heißt im zweiten Quartal 1961, verlief. Nach dem erfolgreichen Flug der Mercury auf der ballistischen Bahn soll ein amerikanischer Satellit am Ende dieses Jahres ins Weltall starten. Der erste Sowjetmensch wird nach den Angaben bereits im Jahr 1963 zum Mond fliegen. In der gleichen Zeit kann die Sowjetunion Satelliten mit mehrköpfiger Besatzung ins Weltall schicken. Das amerikanische Projekt Apollo ermöglicht den Flug um den Mond erst im Jahr 1965, also zwei Jahre später. Der erste Amerikaner soll auf dem Mond vier Jahre später landen als der sowjetische Astronaut, der seine Reise zum Mond bereits im Jahr 1967 antreten wird.

Wenn auch einige der angeführten Termine überraschend nahe liegen, so sind sie doch im Grunde genommen realisierbar. Die Sowjetunion erfüllt ihr Programm ständig planmäßig. Wir können daher erwarten, daß auch diese Vorhersagen von den sowjetischen Wissenschaftlern nicht nur erfüllt, sondern noch überboten werden. In der Sowjetunion werden heute Raketen entwickelt, die einen Erdsatelliten von ungefähr 25 t Masse in den Weltraum tragen können, das ist fünfmal mehr als die des ersten Weltraumschiffes.

FERNSEH





❶ In Ostankino, einem nördlichen Stadtteil Moskaus, entsteht der höchste Stahlbetonbau der Welt. Mit seinen 520 m Höhe wird der neue Fernsehturm für ein Gebiet im Umkreis von mindestens 150 km einen einwandfreien Fernsehempfang ermöglichen. Der Turm kann 1000 Besuchern Platz bieten, und zwar 250 im 350 m hoch gelegenen Restaurant und 750 auf den Aussichtsplattformen. Schnellaufzüge befördern die Gäste in 80 s von der Erde nach oben.

❷ Der Fernsehturm von Dequede ist insgesamt 184,50 m hoch, wovon allein auf den Stahlgitter-Antennenmast 60 m entfallen. Der Turm hat beim Austritt aus dem Unterbau einen äußeren Durchmesser von 8,80 m und eine Wandstärke von 34 cm. Er verjüngt sich bis 100 m Höhe auf einen äußeren Durchmesser von 6 m und eine Wandstärke von 17 cm.

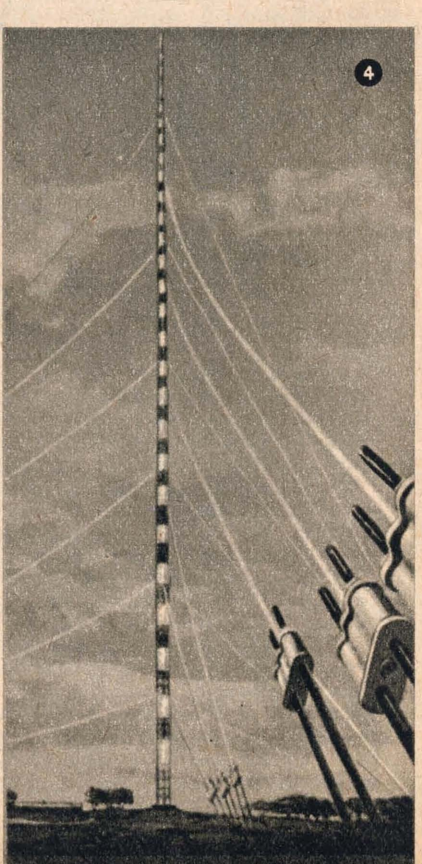
❸ Eine der bedeutendsten Fernsehsendestationen Westdeutschlands ist der Turm auf dem 1016 m hohen sturmumtosten Berg „Brotjacklriegel" im Bayrischen Wald. Der 100 m hohe und 2000 t schwere Stahlbetonturm wurde für einen Winddruck von 96 000 kp konstruiert.

❹ In Cape Girardeau im Staat Missouri (USA) plant man einen riesigen Fernsehturm aus Stahl. Nach Aussagen amerikanischer Experten wird es der größte der Welt. Seine Höhe wird mit 511 m angegeben. Der Riese wird von drei Seiten durch insgesamt 18 Drahtseile gehalten.

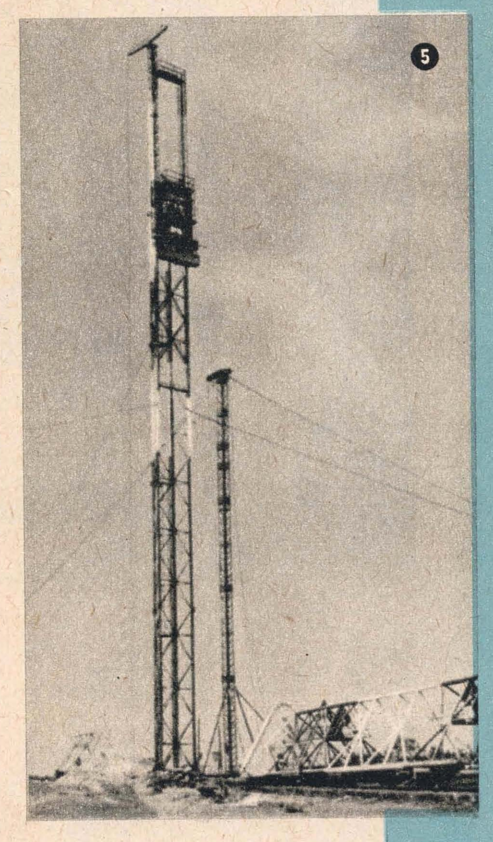
❺ Seit drei Jahren ist der Fernsehturm von Morava, den wir hier bei der Montage zeigen, in Betrieb. Der Aufbau erfolgte mittels Montagemast (Mitte) und einer beweglichen Montagebühne, die am Fernsehturm deutlich zu erkennen ist.

❻ Der 333 m hohe Fernsehturm von Tokio. Obwohl er 33 m höher als der Eiffelturm ist, wurde zu seinem Bau nur die Hälfte des Materials benötigt. Fernsehturm Tokio: 3600 t Stahl, 1,2 Mill. Nieten; Eiffelturm: 7300 t Stahl, 2,5 Mill. Nieten. Die Höhe des Hauptfachwerks beträgt 253 m. Darauf steht eine 60 m hohe Super-Gain-Antenne und auf dieser eine 20 m hohe Super-Stile-Antenne.





TÜRME





Die Entwicklung des Fernsehens in der Welt stellte auch die Architekten und Bauingenieure vor völlig neue Aufgaben. Mit den Fernsehtürmen entstanden Bauwerke, die in der Art ihrer Aufstellung, Ausführung und Höhe gleich neu wie bemerkenswert sind. Diese mitunter statischen Meisterwerke bieten heute noch die einzige Möglichkeit, Fernsehprogramme über viele Länder zu verbreiten. Im Zeitalter der Sputniks ist jedoch der Tag nicht mehr fern, wo interplanetare Stationen an ihre Stelle treten und diese Aufgabe übernehmen werden.

Da die beim UKW und Fernsehen benutzten Wellenbereiche ähnliche Eigenschaften wie die Lichtwellen haben — sie setzen sich gradlinig fort und lassen sich durch Antennen mit parabolischen Reflektoren stark bündeln — und um ein möglichst ausgedehntes Gebiet ins UKW- und Fernsehprogramm einbeziehen zu können, müssen die Sende- und Empfangsstationen optische Sicht haben.

Während in der Vergangenheit die Rundfunkmaste in Stahl errichtet wurden, tritt beim Bau von Fernsehtürmen und Relaisstationen mehr und mehr der Stahlbeton in den Vordergrund. Fernsehtürme aus Stahlbeton sind wetterbeständiger und bedürfen nicht einer so sorgfältigen Pflege wie Stahltürme. Darüber hinaus haben sie den Vorteil, daß in ihnen auch die notwendigen technischen Räume untergebracht werden können. Der größte Teil aller stählernen Antennenträger — besonders wenn sie arg verbaut sind — erweisen sich bei Vereisungen als sehr anfällig.

Trotz dieser Nachteile wurden in einigen Ländern Richtfunksender als Stahlgitter- und Stahlrohrmaste gebaut, weil sie sich in diesen speziellen Fällen als wirtschaftlicher erwiesen haben. So wurden z. B. beim Ausbau des Fernsehnetzes der ČSSR in Morava (Mähren) und in Západní Čechy (Westböhmen) zwei Maste mit einer Eigenhöhe von 322 und 305 m errichtet.

Als bahnbrechend in Ausführung und Gestaltung erwies sich der Bau des Stahlbeton-Fernsehturms von Stuttgart, der in seinem funktionellen Aufbau und in seiner Form für viele Türme Pate gestanden hat. 211 m hoch erhebt sich diese elegante Stahlbetonnadel südlich von Stuttgart.

Bei dem in allen Ländern vorhandenen Streben nach höheren Fernsehtürmen hat auch der 1889 in Paris erbaute Eiffelturm mit seinen 300 m seinen Meister gefunden. An einer zentralgelegenen Stelle Tokios, im Shiba-Park, bauten japanische Ingenieure ihren Fernsehturm 333 m hoch. Hier war wegen der hohen Erdbeben- und Taifungefahr nur ein Stahlgerüst möglich und selbst bei Windstärken von 200 km h schwankt die Turmspitze um „nur" 1,5 . . . 2 m.

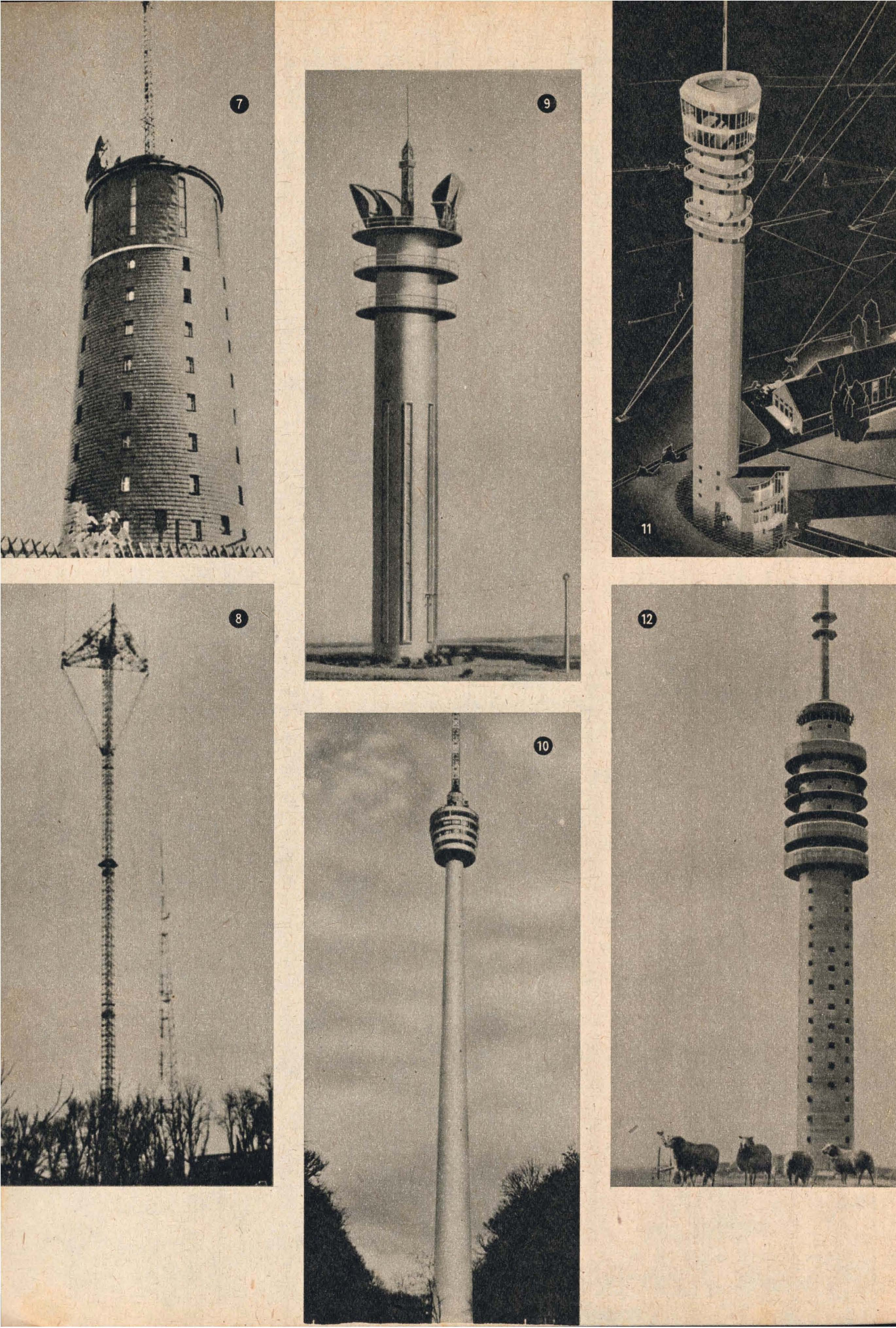
Den schönsten, zweckmäßigsten und höchsten Fernsehturm aus Stahlbeton wird in absehbarer Zeit die Sowjetunion besitzen. Die Arbeiten am höchsten Bauwerk der Welt sind im Moskauer Stadtteil Ostankino in vollem Gange. Das bereits fertiggegossene Stahlbetonfundament wird einen Schaft tragen, der sich mit der Antenne 520 m hoch den Wolken entgegenreckt und die bisher höchste Fernsehantenne der Welt auf dem Empire State Building in New York (449 m) überragt.

In unserer Republik wird ebenfalls an Dezimeter- und Fernsehtürmen aus Stahlbeton gearbeitet. Auch bei uns dominiert die zylindrische Konstruktion mit auskragenden Plattformen, wie sie z. B. der Turm von Dequede aufweist. Es ist die statisch günstigste Lösung, da die Röhrenform dem Wind die geringste Angriffsfläche bietet und die Quersteifigkeit in jeder Richtung gleich groß ist.

Die Sender auf dem Inselsberg und Brocken sind nicht nur in der DDR ein Begriff. Durch sie kann auch auf hunderttausenden westdeutschen Bildschirmen in Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen das Programm unseres Deutschen Fernsehfunks empfangen werden. Selbst im Ruhrgebiet sehen die Arbeiter unser Programm, und wenn die Zahl der Fernsehgeräte, mit denen im Ruhrgebiet das DDR-Programm empfangen wird, am 26. Juni im westdeutschen Fernsehen widerstrebend mit 60 000 angegeben wurde, so können wir erfahrungsgemäß das Doppelte annähernd richtig annehmen.

So sind bei uns in der DDR die Fernsehtürme nicht schlechthin neuartige technische Bauwerke, sondern auch Brücken über die täglich viele westdeutsche Menschen „gehen", um die Wahrheit zu erfahren.

Zusammengestellt von Dipl.-Ing. G. Kurze und A. Dürr


7
9
11
8
12
10

⑦ Unser Fernsehsender auf dem Inselsberg – Brücke nach Westdeutschland.

⑧ Dieser Fernsehturm von Baltimore im Staat Maryland (USA) erhielt wegen seiner charakteristischen Form den Namen „Candelabra". Der Turm ist 224 m hoch und trägt auf einer dreieckigen Plattform drei Antennen. Türme vom Typ „Candelabra" können bis zu 305 m hoch gebaut werden.

⑨ Ein standardisierter Turm aus der ČSSR für Fernseh-, UKW- und Telefonverbindung. Er wird in zwei Größen, 54,92 und 36,68 m, je nach Lage, errichtet. 1959 wurden von diesen Türmen acht und 1960 zehn gebaut, davon fünf zwischen Bratislava und der Ostgrenze der ČSSR als Verbindung zur Sowjetunion.

⑩ Der 211 m hohe Fernsehturm von Stuttgart.

⑪ So wird unser Fernseh-UKW-Turm in Schwerin-Zippendorf aussehen. Seine Höhe: 110 m plus 30 m Antenne. Der Turm, der bereits im Rohbau fertig ist und 1962 in Betrieb genommen wird, erhält ein Restaurant für 80 Personen.

⑫ In Lopik bei Utrecht steht dieser 150 m hohe Fernsehturm. Am 13. Januar 1961 waren in den Niederlanden 816 604 Fernsehgeräte registriert.

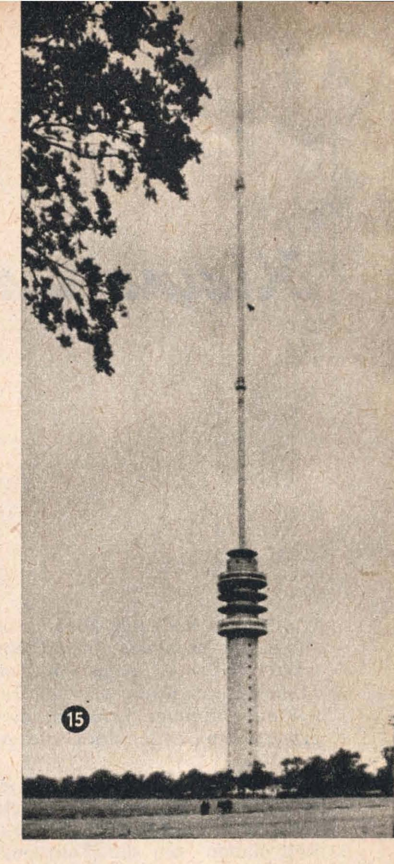
⑬ Eine sehr interessante architektonische Lösung zeigt der Fernseh-, Aussichts- und Wasserturm auf dem Königsstuhl bei Heidelberg. Der 38 m hohe Turm trägt außer einer Aussichtsplattform einen Wasserspeicher für 100 m³ und eine 41 m hohe Fernsehantenne.

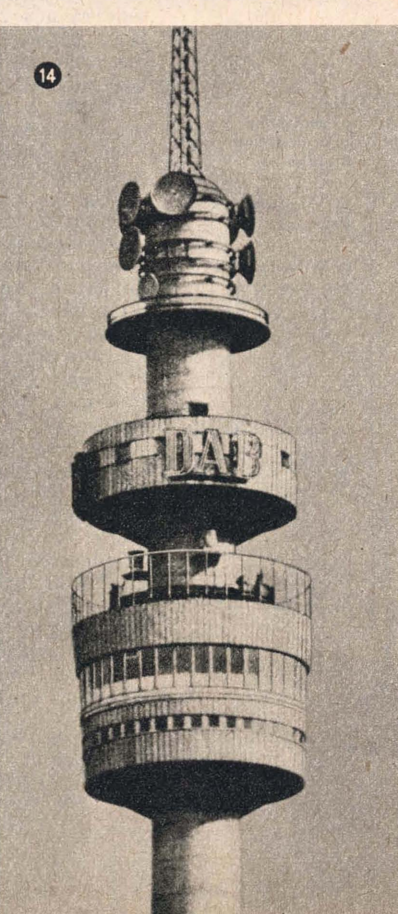
⑭ Der 219,60 m hohe Turm von Dortmund trägt seine Aussichtsplattform in 142 m Höhe.

⑮ 1959 wurde bei Smilde in den Niederlanden dieser 285 m hohe Fernsehturm erbaut. Uber dem 79,40 m hohen Betonturm erhebt sich ein zylindrischer Stahlmast von 2 m Durchmesser und einer Höhe von 190,60 m. Dieser Mast wird durch 15 m hohe in Stahlfachwerk ausgeführte Antennenträger verlängert. Der Mast ist in drei Höhen (147, 219 und 270 m) in drei Richtungen abgespannt. (Foto aus: Acier-Stahl-Steel)

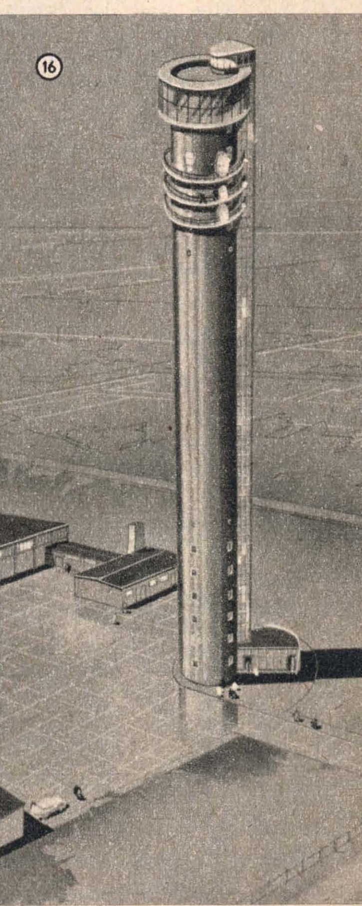
⑯ Von diesen Türmen stehen bereits je einer in Frankfurt (Oder), Rhinow und Pinnow bei Schwerin. Alle drei arbeiten bereits, und ihre Höhe beträgt 60 . . . 100 m, je nach Lage.


13


15



14


16

4

Fortsetzung der im April-Heft begonnenen Artikelreihe über die Eisenbahntechnik

Kleine Lektion über SCHIENEN

Von Dipl.-Ing. JOHANNES KÖHLER

Wohl jeder Reisende wird schon einmal, an der Bahnsteigkante stehend, auf die Einfahrt eines Zuges gewartet haben. Vielleicht hat er dabei bereits aus der bloßen Betrachtung des vor ihm liegenden Gleises die beiden Aufgaben erkannt, die die Schienen und im erweiterten Sinne der gesamte Oberbau erfüllen müssen.

Einmal muß die heutige Eisenbahnschiene dadurch, daß sie nur in gewissen Abständen durch die Querschwellen unterstützt ist, eine ausreichende Tragfähigkeit haben, um die Fahrzeuglasten sicher über die Schwellen und das Schotterbett in den Unterbau übertragen zu können. Zum anderen hat die Eisenbahnschiene den mit Spurkränzen versehenen Eisenbahnrädern eine möglichst ebene Fahrbahn und eine gute seitliche Führung zu geben. Die Schiene ist also die Eisenbahn im eigentlichen Sinne des Wortes, nämlich die eiserne Bahn, auf der die Fahrzeuge rollen.

Abb. 1:
a) Holzbahn mit Spurrand und Blechbelag
b) Gleisbelag von Reynolds 1767
c) Winkelschiene von Curr 1776

5 Fuß = 1524 mm

Abb. 2:
a) Spurrandschienen
b) Spurkranzräder

Die Spurbindung ist der folgenschwerste Entschluß für das gesamte Eisenbahnwesen geworden. In fast ganz Europa beträgt die Spurweite des Gleises als der in Gleisquerrichtung 14 mm unter S. O. (Schienenoberkante) gemessene Abstand der Innenflanken der Schienen 1435 mm (*Abb. 5a*). Dieses, unserem Ordnungssinn widerstrebende, „unrunde" Maß ist als eine der vielen Zufälligkeiten zu werten, die die Entwicklung des Eisenbahnbaues entscheidend beeinflußten. Es geht auf den Engländer George Stevenson zurück, der die erste Lokomotiveisenbahn der Welt von Stockton nach Darlington mit einer Spurweite von 4' 8½"[1] (= 1435 mm) ausführte. Dem Sieg, den Stevenson bei dem im Herbst 1829 auf der Liverpool-Manchester-Bahn durchgeführten Wettfahren mit seiner „Rocket" davontrug, ist es zu verdanken, daß er damals die meisten Aufträge für den Bau von Lokomotiven erhielt, und zwar nicht nur aus England, sondern aus vielen Ländern Europas und Amerikas. Die dazugehörigen Gleise baute man sozusagen für die Lokomotiven „nach Maß". Als man schließlich dazu überging, die Lokomotiven im eigenen Lande zu bauen, mußte man auf die bereits vorhandenen Schienenwege Rücksicht nehmen und die englische Spur beibehalten. Alle späteren Versuche, mit Rücksicht auf die Unterbringung größerer Lokleistungen eine größere Spurweite in Mitteleuropa einzuführen, scheiterten. Allerdings hat man keine restlose Vereinheitlichung der Spurweite auf der ganzen Welt erreichen können. So gibt es neben der „Normalspur" mit einem Anteil von etwa 62 Prozent am gesamten Streckennetz auf der Erde noch größere Spurweiten, sogenannte „Breitspuren". Die bekanntesten Vertreter sind die Spurweiten der Sowjetunion mit 1524 mm = 5' (etwa 9 Prozent) sowie Spaniens und Portugals mit 1674 mm. Kleinere Spurweiten als die Normalspur werden als „Schmalspur" bezeichnet. Von ihnen verdient besondere Erwähnung die in Südafrika, auf Japan und Java verbreitete Kapspur mit 1067 mm (etwa 8 Prozent) als eine sehr leistungsfähige Schmalspurbahn. Die Schmalspurbahnen der DR haben größtenteils eine Spurweite von 750 mm.

In jüngster Zeit sind Projekte von Überlandbahnen mit 2,0 m und noch größerer Spurweite aufgetaucht, um die Leistungsfähigkeit, Bequemlichkeit und Geschwindigkeit steigern zu können. Aus der Sowjetunion ist sogar ein Projekt einer Interkontinentalbahn mit einer Spurweite von 4,50 m bekannt geworden. Bei einer Durchsetzung der von der Sowjetunion vor-

[1]) 4' 8½" = 4 engl. Fuß 8½ Zoll

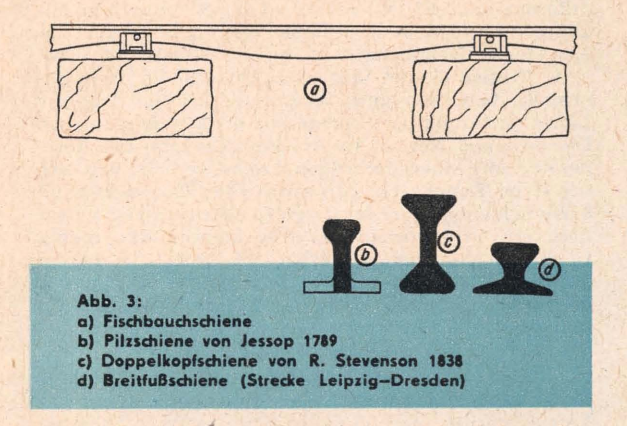


Abb. 3:
a) Fischbauchschiene
b) Pilzschiene von Jessop 1789
c) Doppelkopfschiene von R. Stevenson 1838
d) Breitfußschiene (Strecke Leipzig–Dresden)

geschlagenen weltweiten Abrüstung und auf der Grundlage einer friedlichen Zusammenarbeit liegt die Realisierung derartig gigantischer Bauvorhaben durchaus im Bereich des Möglichen.

Die ältesten Eisenbahnschienen hatten eigentlich nicht die Aufgabe zu tragen, sondern sie sollten lediglich eine glatte Fahrbahn bilden. Die ersten Vorläufer des heutigen Gleises waren nämlich die schon im 16. Jahrhundert in den Bergwerken verwendeten Balkenbahnen. Diese zunächst in deutschen Bergwerken geübte Technik kam in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts nach England, wo sie eine erhebliche Weiterentwicklung fand. Die Hölzer, auf denen die Räder der Fuhrwerke liefen, nutzten sich nämlich schnell ab, und so ging man dazu über, die Spurwege mit eisernen Bändern zu beschlagen. Damit die Fahrzeuge nicht allzuoft von diesen „Schienen" abglitten, brachte man an den Außenseiten der Bohlen Ränder an, die zur Erhöhung der Haltbarkeit ebenfalls mit Bandeisen beschlagen wurden (*Abb. 1a*).

Ein Zufall brachte im Jahre 1767 eine weitere Verbesserung dieser Fahrbahn. In der Eisenindustrie Englands war zu jener Zeit eine Absatzkrise zu verzeichnen. Da kam Reynolds, ein Grubenbesitzer und Eisenindustrieller, auf den Gedanken, die Roheisenbarren auf Vorrat zu gießen und damit die Holzbahnen zu belegen (*Abb. 1b*). Bei späterem Bedarf hätte das auf diese Weise „gestapelte" Roheisen anderweitig verwendet werden können. Es zeigte sich aber, daß die Fahrzeuge auf den harten, unnachgiebigen Eisenbarren viel leichter rollten, als auf den nur mit Bandeisen beschlagenen Holzbahnen, so daß man darauf verzichtete, die Barren wieder aufzunehmen. Eine weitere Verbesserung dieser Bahn erreichte Curr, indem er diese Schienen mit an den Außen- oder Innenseiten angegossenen Spurrändern versah (*Abb. 1c*). Die ersten Eisenbahnschienen waren also keine Träger, sondern nur ein eiserner Belag mit keinem oder doch nur geringem Tragvermögen.

Ein gewisses, wenn auch bescheidenes Tragvermögen hatten erst die 1789 von Jessop entwickelten gußeisernen Pilzschienen, die etwa 1,0 m lang und an ihren Enden auf Steinwürfeln gelagert waren und die freie Spannweite zwischen diesen überbrücken mußten (*Abb. 3b*). Die Verwendung dieser Schienen bedingte, daß die bis dahin von den Rändern der Winkelschiene besorgte Führung der Fahrzeuge nunmehr von den Rädern übernommen werden mußte, wozu diese mit einem Spurkranz versehen wurden. Damit waren die Eisenbahnfahrzeuge auf die ausschließliche Benutzung der Schienenwege angewiesen und eine Trennung zwischen Schienen- und Straßenverkehr herbeigeführt (*Abb. 2*).

Eine weitere Vergrößerung der Tragfähigkeit versuchte man zunächst dadurch zu erreichen, daß man den Schienen an den Stellen des größten Biegemomentes, also zwischen den beiden Einzelstützen, eine größere Höhe gab. Dadurch entstand die Fischbauchschiene, die jedoch walztechnisch widersinnig war (*Abb. 3a*). Im Jahre 1820 gelang es Berkinshaw, den Walzprozeß so umzugestalten, daß eine im Querschnitt pilzförmige Schiene gewalzt werden konnte, die eine für damalige Verhältnisse ungewöhnliche Länge von 4,57 m (= 15′) besaß. Sie hatte den Vorteil, daß die Anzahl der „Stöße" (Verbindungsstellen zweier Schienen) erheblich verringert werden konnte, und ließ eine weitergehende Auslastung ihrer Tragfähigkeit gegenüber dem Träger auf zwei Stützen zu, indem sie in Form eines Durchlaufträgers über mehrere Stützen hinwegreichte. 1838 brachte dann R. Stevenson (Sohn von G. St.) als eine sehr beachtliche Weiterentwicklung die Doppelkopfschiene (*Abb. 3c*) heraus. Diese Schienenform ist walztechnisch besonders günstig und nützt den Schienenwerkstoff sehr gut aus. Sie hielt sich in England sehr lange. Gleichzeitig löste Stevenson den bis dahin üblichen, aber infolge der mangelnden Spurhaltefähigkeit wenig befriedigenden Oberbau mit Längsschwellen oder Einzelstützen durch den noch heute unübertroffenen Querschwellenoberbau ab. Eine noch bessere Ausnützung des Schienenmaterials läßt schließlich die sogenannte Breitfußschiene (*Abb. 3d*) zu. Diese Schiene wurde 1837 von dem Amerikaner Stevens entwickelt und vier Jahre später durch Vignoles in England eingeführt; seitdem wird sie ungerechterweise mitunter noch als „Vignoles-Schiene" bezeichnet. Mit der Breitfußschiene wurde die Schienenform gefunden, die sich bis heute am besten bewährt hat. Sie wurde lediglich im Laufe der Jahre hinsichtlich ihrer Formgebung so weit verfeinert, daß heute kaum noch eine Verbesserung der Tragfähigkeit bei Berücksichtigung aller Erfahrungen ohne Vergrößerung des Gewichtes erzielt werden kann (*Abb. 4*).

Bei der Entwicklung der Schienenlänge waren allerdings ganz andere Gesichtspunkte als beim Querschnitt maßgebend. Bedenkt man, daß noch heute keine allgemein befriedigende Stoßkonstruktion gefunden wurde und zum anderen die Kosten zur Unterhaltung der Stöße enorm hoch sind, da der Stoß der schwächste Punkt im Gleis ist, so bietet sich aus diesem Grunde eine Vergrößerung der Schienenlänge zur Verringerung der Anzahl der Stöße direkt an.

Die ersten in Deutschland verlegten Schienen hatten eine Länge von 4,71 bis 6,59 m. Doch schon im Jahre 1850 galten Schienenlängen von 6,5 bis 7,0 m als zweckmäßig. Nachdem das bisher verwendete Schweißeisen als Schienenmaterial durch Stahl ersetzt worden war, blieb in Deutschland bis zum Jahre 1890 eine Schienenlänge von 9,0 m vorherrschend. Eine weitere Verbesserung der Güte und Gleichmäßigkeit des Schienenstahls ließ im Jahre 1892 die Einführung

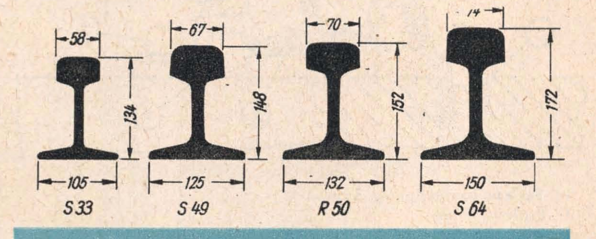


Abb. 4: Neuere Breitfußschienen
(Die Zahlenangaben 33, 49, 50, 64 beziehen sich auf die Masse je m Schiene in kg.)

von 12 und 15 m langen Schienen zu. Wenn man auch ohne weiteres hätte längere Schienen walzen können, so glaubte man zunächst doch mit Rücksicht auf die erforderliche Wärmelücke am Stoß nicht weiter gehen zu dürfen. Im Jahre 1928 ging man zu einer Regelschienenlänge von 30 m über und verlegte sogar versuchsweise 60 m lange Schienen. Schließlich fand man sogar heraus, daß es unter gewissen Voraussetzungen möglich ist, beliebig lange Schienen zu verlegen und die vorhandenen lückigen Gleise zu einem „endlosen" Band, dem „lückenlosen Gleis", zusammenzuschweißen.

Wie ist das möglich? Als Laie neigt man zu der Ansicht, daß bei den Gleisen mit begrenzter Schienenlänge die Stoßlücke dazu da sei, um die durch die Wärmeschwankungen bedingten Längenänderungen der Schiene aufnehmen zu können, denn es sei ja ein Naturgesetz, daß sich jeder Körper, also auch die Schiene, bei Erwärmung ausdehnt. Das ist aber nur zum Teil richtig. Besser muß es heißen, daß die Schiene bestrebt ist, sich bei Erwärmung auszudehnen, daran aber teilweise oder ganz durch Widerstandskräfte gehindert wird. Diese Widerstandskräfte werden auf die Schiene durch ihre Befestigung im Stoß und auf den Schwellen ausgeübt. Sie sind beim Oberbau K als der Regelanordnung der Deutschen Reichsbahn *(Abb. 5b)* von beachtlicher Größe und dürfen nicht vernachlässigt werden, wenn man nicht zu völlig falschen Vorstellungen kommen will. Die Widerstandskräfte bewirken, daß statt der erstrebten, aber verhinderten Längenänderung eine Spannungsänderung eintritt, d. h., daß je nach dem Verlauf der Temperaturschwankungen Druck- oder Zugkräfte in die Schiene eingeleitet werden. Auf Grund umfangreicher Messungen wurde festgestellt, daß im Bereich der DDR mit S c h i e n e n temperaturen von –25 °C bis +65 °C gerechnet werden muß. Dieser maximalen Temperaturdifferenz von 90 °C entspricht z. B. eine Längenänderung einer 30-m-Schiene von 31 mm bei ungehinderter Dehnbarkeit, d. h., die Schiene wäre bei +65 °C etwa 31 mm länger als bei –25 °C. In Wirklichkeit bewirken die Widerstandskräfte, daß die Längenänderung der Schiene nur etwa 20 mm beträgt. Die Schienen werden in Abhängigkeit von der Temperatur mit einer derartigen Lücke verlegt, daß sich bei einer Temperatur von etwa +26 °C zwei benachbarte Schienenenden berühren (jetzt ist im Gleis zwar noch ein Stoß vorhanden, aber keine Lücke mehr). In diesem Augenblick beträgt die Druckkraft in der Mitte des Gleisjoches (also in zwei Schienen zusammen) im Höchstfalle etwa 36 000 kp. Wenn die Temperatur bis auf den Höchstwert von +65 °C ansteigt, erhöht sich diese Druckkraft auf 126 000 kp.

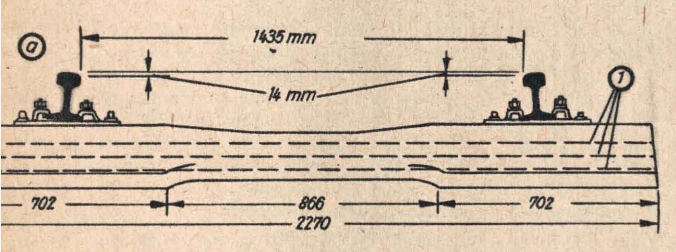
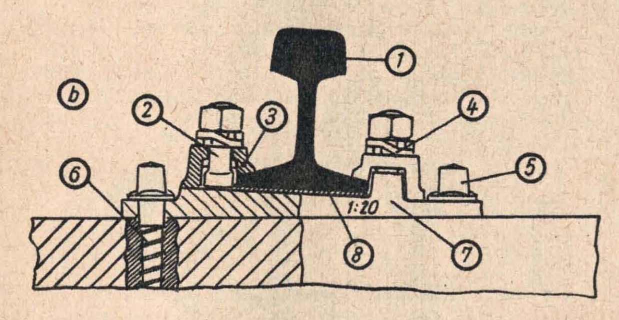


Abb. 5: a) Spannbetonschwelle BS 60 der DR



b) Schienenbefestigung System K
1 Schiene S 49
2 Hakenschraube (Verb. Schiene-Unterlagsplatte)
3 Klemmplatte
4 Federring
5 Schwellenschraube (Verb. Unterlagsplatte–Schwelle)
6 Holzdübel
7 Unterlagsplatte (Schienenauflager 1 : 20 geneigt)
8 Pappelholzzwischenlage

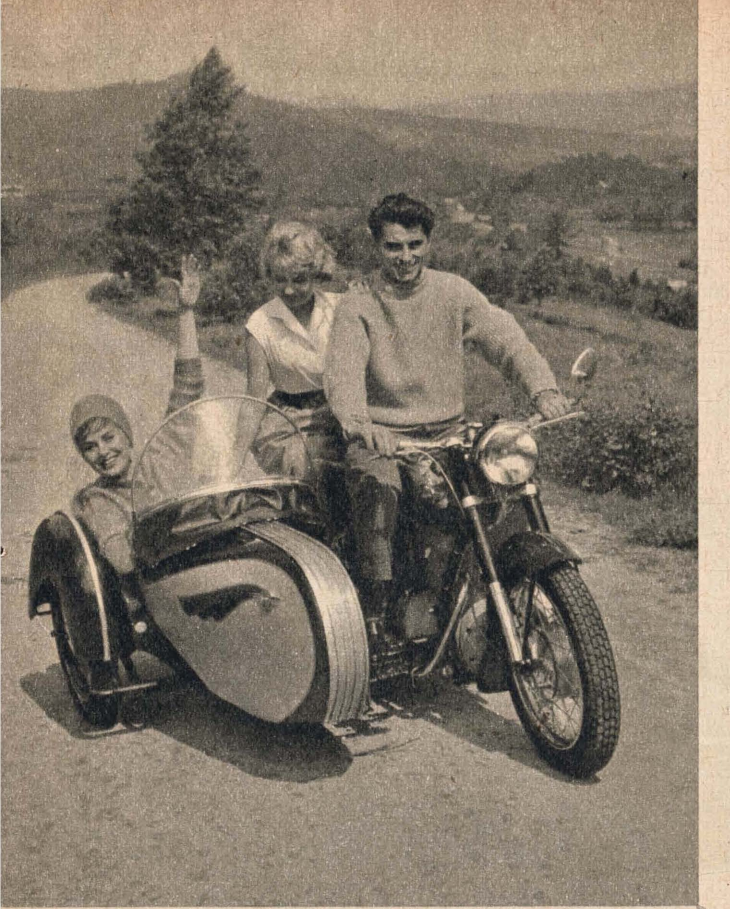
Die Widerstandskräfte nehmen mit der Schienenlänge zu, da die Anzahl der Befestigungen mit der Länge wächst, und deshalb gibt es eine gewisse Schienenlänge, bei der auch bei den größten Temperaturschwankungen im mittleren Teil keine Längenänderungen eintreten. Diese Schienen dehnen sich nur an ihren Enden und bleiben im mittleren Teil völlig unbeweglich liegen. Hier ist die Dehnung also unabhängig von der Schienenlänge; man spricht dann vom „lückenlosen Gleis". Die kleinste Länge derartiger Gleise wird festgelegt durch die Größe der Verlegungslücke, den Unterhaltungszustand sowie die Oberbauanordnung und beträgt beim Oberbau K mit guter Verschotterung etwa 90 m. Bei Verlängerung der Schienen über dieses Maß hinaus bleiben die Kräfteverhältnisse im mittleren Teil der Schiene davon unberührt. Wird beispielsweise ein derartiges lückenloses Gleis bei einer Temperatur von +25 °C verschweißt, so entstehen bei den extremen Temperaturen in seinem Mittelteil Druckkräfte von etwa 120 000 kp und Zugkräfte von etwa 150 000 kp! Die Erfahrung und zahlreiche rechnerische Untersuchungen haben bestätigt, daß das Gleis diesen Beanspruchungen durchaus gewachsen ist, d. h., die Druckkraft ist noch nicht so groß, daß das Gleis sich zu verwerfen droht, und bei einem Schienenbruch entsteht keine derartig große Lücke, die eine Entgleisung herbeiführen könnte. Selbstverständlich müssen dazu gewisse bauliche Voraussetzungen erfüllt sein, die aber bei guter Befestigung zwischen Schiene und Schwelle und guter Einschotterung gegeben sind. Auch muß die Herstellung lückenloser Gleise sehr exakt und gewissenhaft erfolgen. Vor allem müssen die Schienen in einem gewissen eng begrenzten Temperaturbereich miteinander spannungslos verschweißt werden, um das Entstehen von zu großen Druck- und Zugkräften zu vermeiden. Schließlich darf der Halbmesser der Gleise ein gewisses Mindestmaß nicht unterschreiten.

Bei der Frage nach den Vorteilen lückenloser Gleise muß zunächst betont werden, daß es keine hinsichtlich der zulässigen Fahrgeschwindigkeit gibt, denn auch auf einem normal unterhaltenen lückigen Gleis kann man mit beliebig hoher Geschwindigkeit fahren! Das bewiesen Schnellfahrversuche der Französischen Staatsbahnen, bei denen mit Elektrolokomotiven 330 km/h erreicht wurden und dennoch keine unnormal hohen Beanspruchungen von Fahrzeug und Gleis auftraten. Jedoch ist das Fahren auf einem lückenlosen Gleis wesentlich angenehmer als auf einem lückigen, auch wenn dieses noch so gut unterhalten ist. Ferner werden die Fahrzeuge durch den Fortfall der millionenfachen Schläge beim Überfahren der Stoßlücken erheblich geringer beansprucht. Ausschlaggebend sind aber die beträchtlichen Einsparungen, die bei der Herstellung und Unterhaltung lückenloser Gleise, vor allem durch den Fortfall der Stöße, erzielt werden können.

STARK und zuverlässig

VON GERD SALZMANN

Wenn heute von Motorradfahrern die Rede ist, so denkt man unwillkürlich an junge Menschen, die mit mehr oder weniger überhöhter Geschwindigkeit durch die Gegend rasen. Vielleicht denkt auch der eine oder andere bei diesem Wort an die vielen Verkehrsunfälle, die schon auf das Konto von Motorradfahrern gekommen sind. Wollte man das Motorradfahren jedoch so generell einschätzen, dann wäre es zweifellos das beste, die Motorradproduktion überhaupt einzustellen. Es gibt allerdings Tausende von Motorradfahrern, die seit Jahrzehnten ihren fahrbaren Untersatz benutzen und dennoch bisher keinen einzigen Unfall hatten.

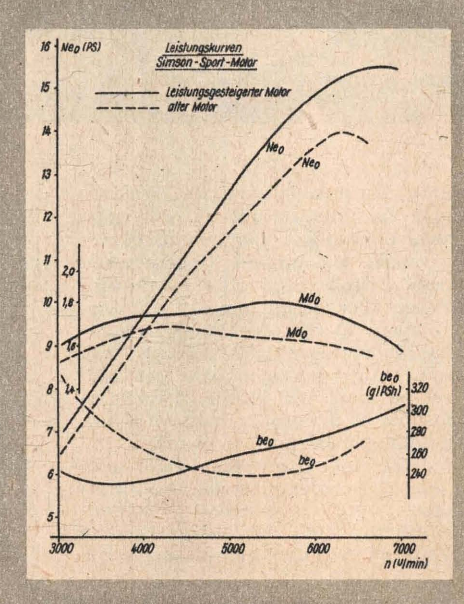


Das richtige Gefährt für drei Personen.

Doch genug der Vorrede, ich will hier nicht über die verschiedenen Kategorien von Motorradfahrern schreiben, sondern nur darüber, daß es genügend Menschen gibt, die seit Jahr und Tag viel Freude mit ihrem Motorrad erleben. Zu ihnen zählen wohl als herausragendste Vertreter diejenigen Fahrer, die ein Gespann, oder genauer gesagt, ein Motorrad mit Seitenwagen ihr eigen nennen. Vielleicht wird jetzt der eine oder andere Leser etwas mißbilligend die Stirn runzeln und dabei denken: „Nun ja, Gespann, das ist etwas für alte Leute." Dem ist aber durchaus nicht so. Man kann mit Seitenwagen fahren und dennoch recht sportlich vom Fleck kommen. Ein derartiges Gespann lernte ich vor kurzem in dem 1961er Modell der „Simson-Sport" kennen. Dieses sportliche Gespann ist ein sehr zuverlässiges Gefährt und erlaubt, hohe Reisedurchschnitte einzuhalten. Wenn man davon ausgeht, daß recht viele Familien nur aus drei Personen bestehen, so fragt man sich unwillkürlich, warum es denn unbedingt ein Kleinwagen sein muß. Ein derartiges Gespann, wie es vom VEB Fahrzeug- und Gerätewerk Simson-Suhl in der „Simson-Sport" mit Stoye-Seitenwagen geboten wird, ist wirklich eine hervorragende Form der Motorisierung. Nun sicher, einen Schmutz- wie auch Wetterschutz bietet ein Motorrad — ob mit oder ohne Seitenwagen — nun einmal kaum. Wenn man aber noch nicht allzu viele Jahre auf dem Buckel hat und sich darüber hinaus noch Spritzbleche und vielleicht sogar eine Windschutzscheibe Aero-As anbaut, so kann man doch die meisten Schlechtwetter in recht komfortabler Form überstehen.

Motor und Fahrgestell

Das Motorrad „Simson-Sport" wird bereits seit dem Jahre 1956 gefertigt. Äußerlich hat sich seitdem — bis auf die Sitzanordnung — nichts merklich verändert. Das beweist auf der anderen Seite, daß man es bei

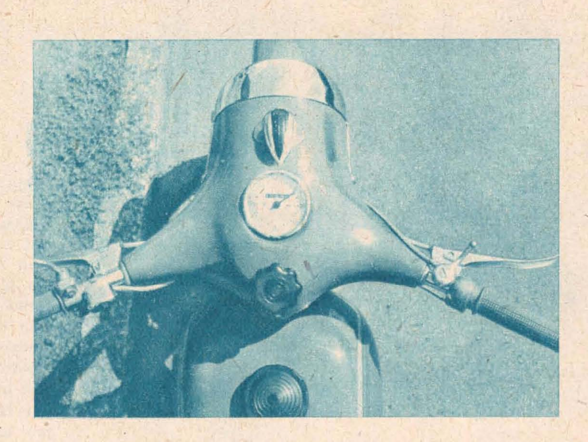


Leistungskurven des Simson-Sport-Motors.

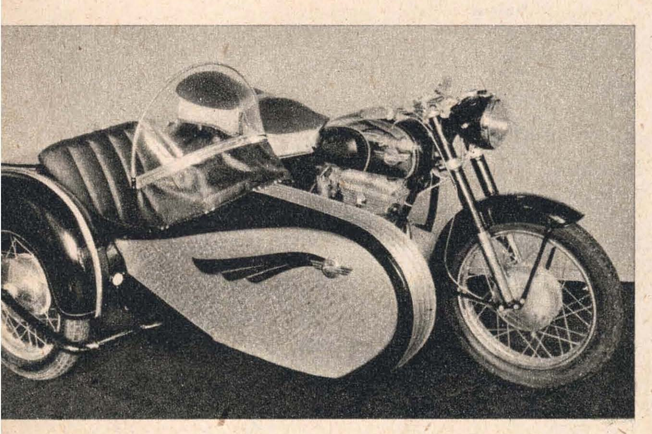
diesem Krad mit einer sehr zuverlässigen und erprobten Konstruktion zu tun hat. Keinesfalls darf jetzt aber bei Ihnen der Eindruck entstehen, daß man in Suhl seither nichts verändert hätte. Im Gegenteil, nimmt man einmal das 61er Modell, so kann man erstaunt feststellen, daß es eine Steigerung auf 15,5 PS in der Leistung erreicht hat. Diese Leistungssteigerung ist vor allem auf eine neue Form des Brennraumes im Zylinderkopf zurückzuführen. Man hat jetzt das geschaffen, was allgemein als Quetschkopf bezeichnet wird. Ein derartiger Quetschkopf erreicht eine bessere Durchwirbelung des Kraftstoff-Luft-Gemisches, wodurch sich eine Leistungs- und Drehmomentssteigerung auf der einen Seite und eine Senkung des Kraftstoffverbrauchs auf der anderen Seite ergibt. Diese Bemerkung reicht aber sicher noch nicht aus, um das leistungsstarke Triebwerk der „Simson-Sport" umfassend zu charakterisieren. Deshalb sei an dieser Stelle zunächst einmal gesagt, daß es sich bei dem Motor um einen Einzylinder - Viertakter handelt, der bei einem quadratischen Hub-Bohrungs-Verhältnis von 68 mm einen Hubraum von 247 cm³ aufweist. Unter einer Verdichtung von 8,0:1 reicht dieser Hubraum aus, um eine Leistung von 15,5 PS bei 6800 min^{-1} zu erzeugen. Natürlich ist diese Drehzahl verhältnismäßig hoch, und darum ist man bei Simson darangegangen, durch Unterteilung des Kühlrippenkörpers eine gute Wärmeableitung zu erreichen und Spannungen auf die eingegossene Laufbuchse weitgehend herabzusetzen. Die großen Rippen geben dem Zylinderkopf eine rechteckige Form. Wer schon einmal mit der „Simson-Sport" eine längere Autobahnfahrt hinter sich gebracht hat, wird mir bestätigen, daß die Maschine trotz der Drehzahl vollgasfest ist und deshalb keine Klemmneigungen bemerkbar werden.

Es soll hier zum Triebwerk noch bemerkt werden, daß die Motorkraft über eine Einscheiben - Trockenkupplung auf das fußgeschaltete Vierganggetriebe übertragen wird. Dieses Getriebe ist so sorgfältig abgestuft, daß man eine recht gute Beschleunigung beim Anfahren wie auch einen verhältnismäßig hohen Reisedurchschnitt erzielen kann. Ein weiterer Vorteil ist noch die Kraftübertragung auf das Hinterrad. Hier baut Simson nach wie vor einen Kardanantrieb an Stelle des heute meist vorhandenen Kettentriebs ein. Ein solcher Kardanantrieb ist sehr robust und verschleißfest, dabei doch praktisch wartungsfrei. Wenn ich weiter oben etwas über den Kraftstoffverbrauch schrieb, dann ist daran natürlich nicht nur der neue Verbrennungsraum des Zylinders schuld. Hauptbeteiligt bei dieser benzin- und damit geldsparenden Angelegenheit ist zweifellos der neue Hohlschiebervergaser. Auch dieser Vergaser ist wie seine Vorläufer bei der „Simson-Sport" unter einem Winkel von etwa 15° an den Zylinderkopf angeschlossen und erreicht damit einen recht geradlinigen Verlauf des Ansaugkanals. Ich möchte dem neuen Vergaser auch „schuld" geben, daß der Motor jetzt ausgesprochen ansprungfreudig ist. Ein kurzes Tupfen am Schwimmergehäuse, einige Male leer durchtreten, und dann kommt das Triebwerk bei eingeschalteter Zündung bereits beim ersten Kickstartertritt.

So zuverlässig wie der Motor ist selbstverständlich auch die Gesamtkonstruktion der Maschine. Das Fahrgestell besteht aus einem Rohrrahmen mit doppeltem Unterzug. Eine derartige Konstruktion gewährleistet höchste Verwindungssteifigkeit, um so mehr, wenn sie wie im Fall der „Simson-Sport" noch durch eingeschweißte Formbleche versteift wird. Das Triebwerk



Eine moderne Scheinwerferverkleidung, wie hier beispielsweise bei der „Pannonia", wäre bei der „Simson-Sport" wünschenswert.



Die „Simson-Sport" mit Stoye-Seitenwagen (links).



Auch bei den Seitenwagen geht es moderner und formschöner, wie der Seitenwagen „Duna" beweist.

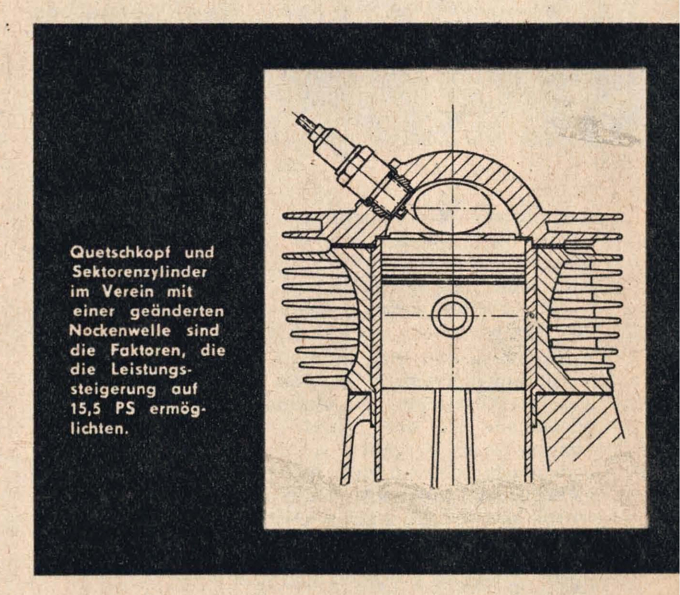
ist hierbei übrigens durch Gummilager mit dem Rahmen verbunden, wodurch eine weitgehende Verminderung der Motorvibrationen im Fahrwerk erreicht wird. Es steht wohl außer allen Zweifeln, daß diese Rohrrahmenkonstruktion hervorragend zum Anschluß eines Seitenwagens geeignet ist. — Das Hinterrad ist bei diesem Fahrwerk in einer Schwinge gelagert. Die neuen Federbeine der „Simson-Sport" sind nach wie vor mit einer „Hart-Weich-Einstellung" versehen, so daß man die Federung entsprechend der Belastung für Sozius- oder Solobetrieb einstellen kann. Diese neuen Federbeine haben jetzt doppelt wirkende, hydraulische Zweikammerstoßdämpfer erhalten. Was dabei herauskam, ist zwar eine Beibehaltung des Federweges von 100 mm, aber eine ausgezeichnete Bodenhaftung selbst auf ausgesprochenen Waschbrettchausseen. Bei der Vorderradlagerung der „Simson-Sport" findet man eine Teleskopgabel. Das möchte ich aber keinesfalls als Nachteil oder gar als veraltete Bauweise bezeichnen. Im Gegenteil, eine Teleskopgabel, die noch dazu einen Federweg von 150 mm garantiert, ist nach meinem Ermessen besser für den Seitenwagenbetrieb geeignet als eine Vorderrad-Langschwinge. Im Zusammenhang mit der Federung soll an dieser Stelle noch einiges über die Sitze gesagt werden. Sie sind jetzt im Gegensatz zu den ersten Modellen der „Simson-Sport" nicht mehr in Form einer Sitzbank, sondern als zwei Einzelsitzkissen ausgebildet. Damit wurde eine weiche und zugleich moderne Sitzposition für Fahrer und Sozius erzielt.

So sehr, wie ich diese Sitzanordnung loben möchte, so muß ich mich doch gegen die nach wie vor althergebrachte Ausführung des Scheinwerfergehäuses aussprechen. Vielleicht würde das gar nicht so auffallen, wenn nicht Tausende von „Jawas" und „Pannonias" in unserer Republik laufen würden, die zweifellos einen hübscheren Übergang von Scheinwerfergehäuse und Lenker aufzuweisen haben. Hier könnten sich also wirklich die Konstrukteure von Simson einmal etwas Besseres, wollte sagen Moderneres einfallen lassen. Damit will ich allerdings keineswegs dem starren Scheinwerfer das Wort reden, denn in diesem Falle wird die Anbringung einer Windschutzscheibe sofort problematisch. Mir ist zwar nicht bekannt, welche Konstruktionsgedanken in Suhl bereits heranreifen, eines dürfte aber wohl feststehen: Das Motorrad der kommenden Jahre wird zweifellos einen besseren Schmutz- und Wetterschutz bieten müssen. Darunter will ich allerdings keineswegs eine umfangreiche Verkleidung der Maschinen verstehen. Eine solche Verkleidung ist praktisch zu nichts nütze, bietet zusätzliche Geräuschquellen und steigert eventuell auch noch die Seitenwindempfindlichkeit eines Zweirads. Nein, was gebraucht wird, ist vor allem ein Spritzschutz gegen Staub und Regen. — Doch genug davon, sei abschließend zum Fahrwerk nur noch bemerkt, daß die Räder mit einer Bereifung von 3,25 bzw. 3,50 × 18" ausgerüstet sind und leider meist mit lackierten Felgen geliefert werden.

Fahrverhalten und Seitenwagenbetrieb

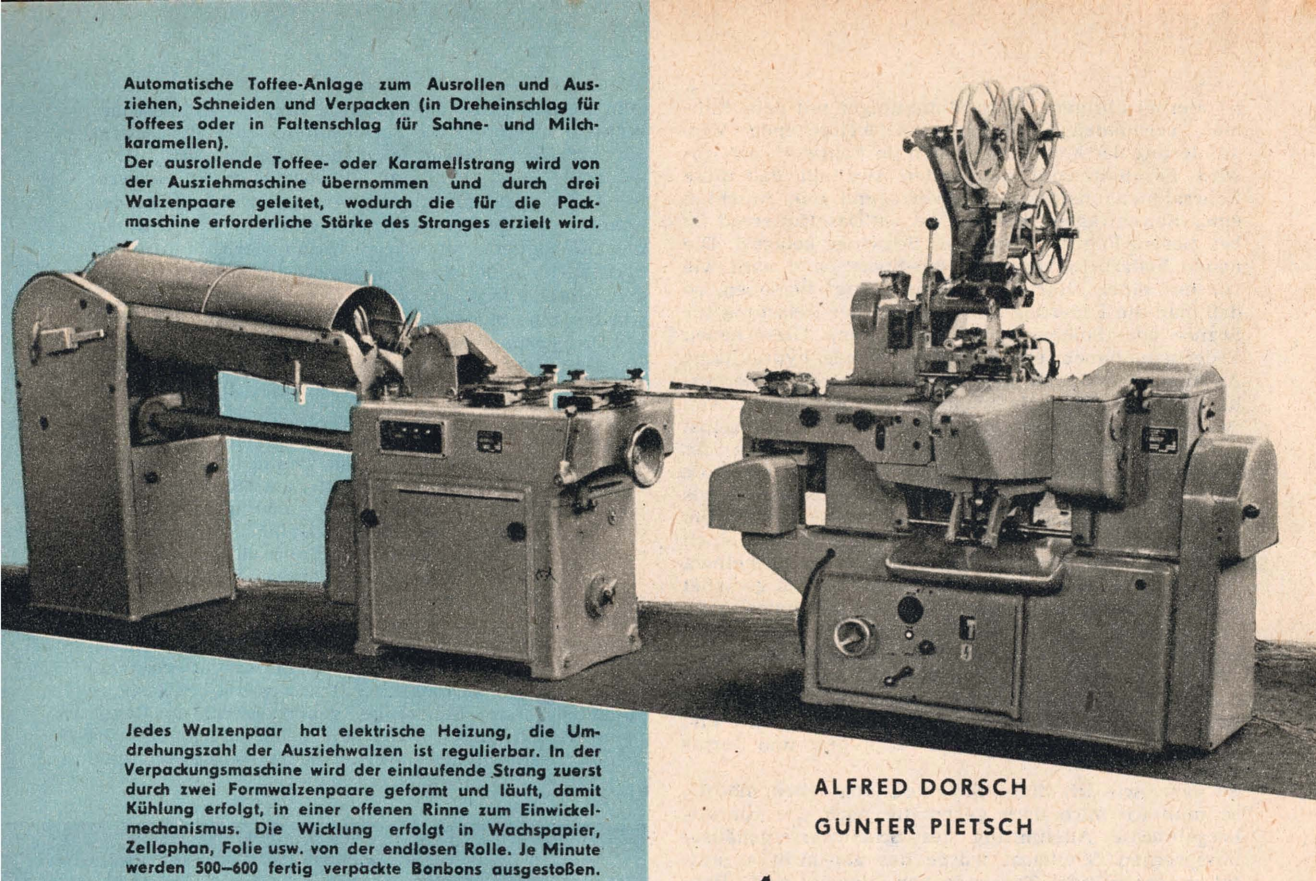
Das Simson-Gespann besteht — wie bereits gesagt — aus der „Simson-Sport" und dem Schwingseitenwagen der Firma Stoye, Leipzig. Dieser Seitenwagen besitzt eine Schwingenfederung, die sich auf die Hinterradschwinge des Motorrades abstützt. Dadurch wurde eine sehr günstige Federung und vor allem Straßenlage des Gespanns erreicht. Der Seitenwagen selbst — also seine Karosserie — ist in der seit Jahren bekannten Kanuform ausgeführt. Eine derartige Form kann man nicht ohne weiteres ablehnen, da sie recht windschlüpfig ist. Ich habe jedoch den Eindruck gewonnen, daß die Torpedoform mehr Bequemlichkeit bietet, da sie dem Beifahrenden eine größere Beinfreiheit beschert. Wenn man einmal die Serienseitenwagen aus Ungarn oder der ČSSR betrachtet, dann kann man wohl ohne weiteres feststellen, daß diesbezüglich in unserer Republik wirklich einmal etwas verändert werden könnte. Der Seitenwagen in Kanuform ist nicht nur recht unbequem, sondern auch unmodern. Man müßte doch wirklich bei Stoye bemüht sein, ähnlich wie bei den Motorrädern, die in unserer Republik gefertigt werden, eine Modernisierung durchzuführen. Zu dieser Modernisierung könnten neben anderem auch ein serienmäßiger Wetterschutz und ein bremsbares Rad gehören. Das sind doch alles Dinge, die nicht erst erfunden werden müssen.

In den vergangenen Wochen habe ich nun von Suhl bis Rügen Gelegenheit gehabt, so ziemlich alle Straßenunarten und Pflasterdicken mit dem „Simson-Sport"-Gespann kennenzulernen. Was dabei herauskam, ist die Überzeugung, daß dieses Gefährt eine hervorragende Straßenlage besitzt und auch unter schwierigsten Wegeverhältnissen einen einwandfreien Betrieb mit voller Besetzung — also drei Personen — gewährleistet. Die Spurhaltung ist ausgezeichnet, und es kommt auch bei voller Belastung nicht zu dem oftmals bei Gespannen festzustellenden Lenkerflattern. Daß darüber hinaus bei möglicher Straßenglätte ein Gespann zu den sichersten Fahrzeugen gehört, sei nur am Rande bemerkt. Zu dieser Sicherheit gehört auch, daß die beiden Bremsen der „Simson-Sport" — obwohl eine


Quetschkopf und Sektorenzylinder im Verein mit einer geänderten Nockenwelle sind die Faktoren, die die Leistungssteigerung auf 15,5 PS ermöglichten.

Seitenwagenbremse wünschenswert ist — zur Zeit durchaus ausreichen, um eine genügende Bremsverzögerung zu erreichen. Beide Bremsen sind ja bekanntlich als Vollnabenbremsen aufgebaut, deren Bremstrommeln einen Durchmesser von 180 mm bei einer Bremsbackenbreite von 30 mm aufweisen.

Nun bleibt mir abschließend nur noch festzustellen, daß in jedem Falle, auch bei voller Besetzung des Gespanns, eine Reisegeschwindigkeit von 80 km/h einzuhalten war. Als Kraftstoffverbrauch konnte ich — im Durchschnitt gemessen — 5,0 bis 5,5 l/100 km feststellen. Alles in allem also rundet sich das Bild über das „Simson-Sport"-Gespann ab. Es ist ein sehr robustes, doch leistungsfähiges Gefährt, das seinen Besitzern sicher viel Freude machen wird.



Automatische Toffee-Anlage zum Ausrollen und Ausziehen, Schneiden und Verpacken (in Dreheinschlag für Toffees oder in Faltenschlag für Sahne- und Milchkaramellen).
Der ausrollende Toffee- oder Karamellstrang wird von der Ausziehmaschine übernommen und durch drei Walzenpaare geleitet, wodurch die für die Packmaschine erforderliche Stärke des Stranges erzielt wird.

Jedes Walzenpaar hat elektrische Heizung, die Umdrehungszahl der Ausziehwalzen ist regulierbar. In der Verpackungsmaschine wird der einlaufende Strang zuerst durch zwei Formwalzenpaare geformt und läuft, damit Kühlung erfolgt, in einer offenen Rinne zum Einwickelmechanismus. Die Wicklung erfolgt in Wachspapier, Zellophan, Folie usw. von der endlosen Rolle. Je Minute werden 500–600 fertig verpackte Bonbons ausgestoßen.

ALFRED DORSCH
GÜNTER PIETSCH

Verpacken mit AUTOMATEN

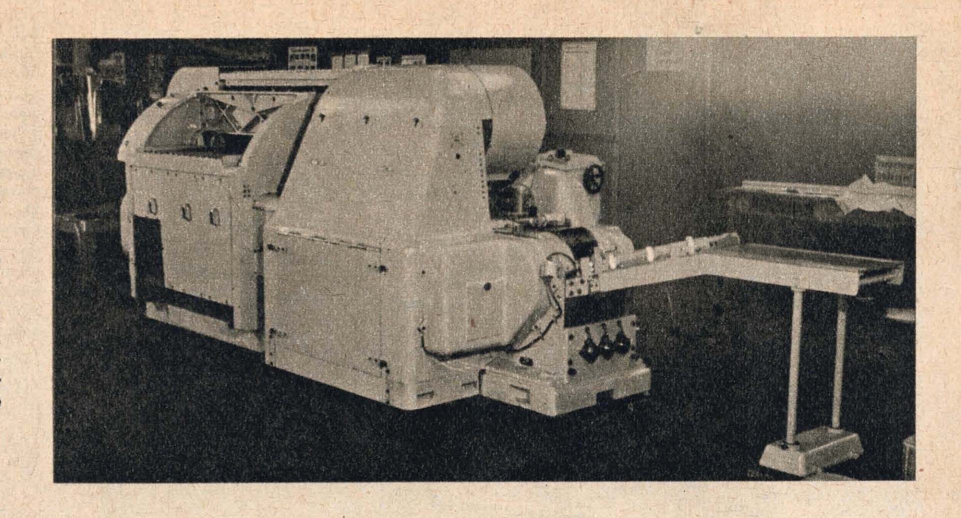
Neuzeitliche Verkaufsformen verlangen fertig verpackte Ware. Überall dort, wo Konsumgüter in großen Mengen verkaufsgerecht verpackt werden müssen, wird man nach Möglichkeiten einer Mechanisierung dieser Arbeiten suchen, wobei auch die Forderungen der Hygiene einen gewichtigen Fakt darstellen.

Aus solchem Bemühen entstand etwa um 1905 die erste Verpackungsmaschine. Es war für die damalige Zeit eine viel bestaunte Wundermaschine, die 20 Tafeln Schokolade in der Minute selbsttätig einwickeln konnte. Zum Vergleich sei erwähnt, daß die Verpackungsmaschinenindustrie unserer Deutschen Demokratischen Republik heute Maschinen liefert, die entsprechend dem internationalen Stand der Technik bis 160 Schokoladenriegel in der Minute automatisch einpacken. Bei Normaltafeln zu 100 g liegt die Leistung etwa bei 130 Stück/min.

Verpackungsautomaten sind heute — vor allem in der Nahrungs- und Genußmittelindustrie — nicht mehr wegzudenken. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität gegenüber der Handverpackung ist enorm. Automaten, die die Arbeit von 20 und mehr Arbeitskräften spielend bewältigen, sind schon etwas Alltägliches geworden. Dabei erschließt die fortschreitende Technik ständig neue Möglichkeiten. So werden mit der Schritt für Schritt erfolgenden Lösung des automatischen Beschickens solcher Automaten weitere Arbeitskräfte frei. In manchen Fällen ist es bereits möglich, mehrere Verpackungsmaschinen von einer Arbeitskraft zu bedienen.

Die Vielfalt der Massengüter erfordert eine große Verschiedenartigkeit der Verpackungsmaschinen. Es ist einleuchtend, daß ein und dieselbe Maschine beispielsweise nicht einmal Zucker im Beutel zu 500 g und zum anderen etwa Zigaretten in eine Zehnerpackung oder Seifenstücke einzeln verpacken kann. Aufgabe der Verpackungsmaschinenbauer ist es aber, ähnliche Güter oder ähnliche Packungen zusammenzufassen und Maschinen zu entwickeln, die als Standardtypen eingesetzt werden können.

Man unterscheidet im wesentlichen Verpackungsmaschinen für Schüttgüter, für Stückgüter, für pastöse und für flüssige Güter. In jeder dieser Gruppen gibt es wieder viele Varianten. Nehmen wir z. B. Schüttgüter: Zucker, Salz, Reis, Hülsenfrüchte,



Die Würfelzucker-Verpackungsmaschine wird mit einer Zuckerstangenknippmaschine (Herstellen des Würfelzuckers durch Spalten einer Stange in einzelne Stücke) verbunden, so daß der gesamte Vorgang des Knippens, das Einordnen der geknippten Zuckerwürfel zu einem Paket, Umhüllen der geordneten Stücken mit einem Kartonzuschnitt, Falten des Zuschnittes, Verschließen des Kartons und Ausstoßen des fertigen Paketes automatisch in einer Anlage erfolgen. In einer Minute werden bis 42 fertige Würfelzuckerpackungen ausgestoßen.

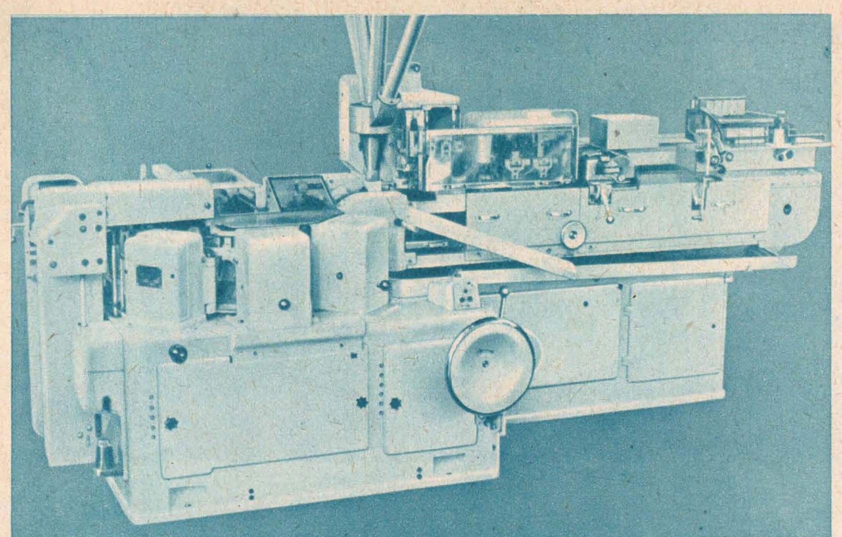
Kaffee, Tee, Kakao, Seifenpulver, Sämereien u. a. Wir sehen schon an dieser Aufzählung, daß allein vom Gut her sehr verschiedenartige Faktoren zu beachten und zu bewältigen sind. Zucker fließt leicht – etwa aus einem Silo direkt in die Abfüllstation der Maschine – Kakao und Mehl dagegen sehr schwer. Letztere Güter neigen u. a. zur Brückenbildung. Es sind hier also besondere Vorrichtungen erforderlich, um ein gleichbleibendes Fließen und damit auch ein mengenmäßig genaues Abfüllen zu sichern. Tee verhält sich wieder anders, wobei wir gar nicht einmal an die verschiedenartigen Probleme durch verschiedenfasrige Teesorten denken wollen.

Hinzu kommen die verschiedenartigen Anforderungen in bezug auf die Art der Verpackung. Es werden verpackte Beutel etwa zu 500 g, zu 1000 g, Flachbeutel zu 50 g oder 100 g verlangt; manche Güter – Kakao, Tee – sollen in einen Innenbeutel und eine Kartonumhüllung verpackt werden usw. Andere Güter sollen in beschichtete Zellglasbeutel aromadicht eingeschweißt sein. Ein Blick in einen Selbstbedienungsladen zeigt die ganze Vielfalt. Bei diesen Gütern ist es zweckmäßig, mit Hilfe von in den Verpackungsautomaten eingebauten Wiegeeinrichtungen zu dosieren, bei jenen ist eine sogenannte Tellerdosierung nach Volumen zweckmäßiger. Besonders schwerfließende Güter erfordern eine Dosierung mit Hilfe von eingebauten Schnecken. Also sind allein für Schüttgüter eine ganze Anzahl von Verpackungsmaschinentypen erforderlich.

Ganz allgemein müssen wir noch zwei Grundsysteme unterscheiden. Da sind erstens die periodisch arbei-

Blockbeutel-, Füll- und Verschließmaschine mit Wiegeeinrichtungen.
Das Abnehmen und Öffnen der Beutel, das Einsetzen in eine kontinuierlich laufende Kette, Wiegen des Abfüllgutes in 4 Wiegeeinrichtungen (Reis, Hülsenfrüchte, kurze Teigwaren, Grieß, Zucker u. a.), Abfüllen des Gutes in den geöffneten Beutel, Verschließen des Beutels durch Falzverschluß, Aufkleben einer Klebemarke und Ausstoß der Beutel auf das Abgabeband geschehen automatisch. Ausstoß der Maschine: bis zu 80 gefüllte und verschlossene Beutel in der Minute.

1 – Beutelanleger, 2 – Wiegeeinrichtungen, 3 – Beutelvorfaltgerät, 4 – Beutelverschließgerät, 5 – Klebemarkengerät, 6 – Abgabeband.



Die Tee-Verpackungsmaschine (innen: Papier, außen: Karton) formt die Verpackungshüllen, wiegt Teemengen von 25 bis 100 g ab, füllt den abgewogenen Tee in die inneren Hüllen, verschließt den inneren Beutel durch Falzverschluß und den äußeren Kartoneinschlag durch Verleimen, stößt die fertigen Pakete in einen Abgabetransport. Alle diese Arbeitsgänge erledigt die Maschine automatisch. In einer Minute werden 70 fertige Teeverpackungen ausgestoßen.

Abgabe der fertigen epackungen z. Abgabepresse
Einstoß in die Abgabepresse und Ausstoßen
Übergabe
Zuführung der abgewogenen Teeportionen
17 Ausstoßen aus d. Kette
16 Verschließen
15 Beleimen der Verschlußlaschen
14 Einlegen d. Beutelspitzen u. d. Laschen
13 Fertigfalten des Beutelverschlusses
12 Vorfalten des Beutelverschlusses
11 Umlegen der Kartonlaschen
10 Stampfen
9 Auswerfen nicht gefüllter Packungen
8 Einfüllen der Teeportionen
7 Übergabe der Verpackungshüllen
6 Pressen der Bodenfaltung
5 Signieren
4 Bodenfaltung der Kartonhülle
3 Falten der Kartonhülle
Beleimen des Kartonzuschnitts und Übergabe
Trennen der Papierbahn und Zuschnittübergabe
Schwenken
1 Falten der Beutelhüllen
Beleimen
Papierbobine
2 Bodenfaltung des Beutels
Kartonzuschnittstapel

tenden Maschinen. Sie nehmen in der Regel die Hülle für den Inneneinschlag von einer kontinuierlich ablaufenden Rolle. (Die Maschine schneidet die jeweils erforderliche Länge selbst ab.) Zur äußeren Hülle — also etwa Karton — werden fertig ausgestanzte Zuschnitte verarbeitet (zum Karton gefaltet und verleimt). Die kontinuierlich arbeitenden Maschinen dagegen arbeiten mit konfektionierten Beuteln bzw. vorgefertigten Kartons. Stückgüter werden meist in Papier. Alu-Folie oder Kartons verpackt. Die Verpackungsmaschine verleimt hierbei selbsttätig die Verschlußstellen. Durch Heben und Senken des Verpackungsgutes mit dem Zuschnitt (der die Umhüllung bilden soll) durch ein sinnreich konstruiertes Faltaggregat wird die exakte Verpackung erreicht. Andere Stückgüter — Rollfilme, Tuben und dergleichen — müssen in Kartons eingeschoben und danach die Verschlußlasche eingesteckt werden. Auch hierfür gibt es heute Vollautomaten, die sogar noch eine Gebrauchsanweisung (Rollfilm) mit einpacken können.

Bei pastösen Massen — Butter, Margarine, Schmelzkäse, Weichkäse, Schmalz, Hefe und ähnliches — übernimmt die Verpackungsmaschine in der Regel auch das Formen des Gutes. Als Verpackungsmaterial kommt hier vorzugsweise Pergamentpapier, Alu-Folie oder kaschierte Folie in Frage. Auch Zellglas-Folie, die mit Speziallacken bzw. Kunststoffen — je nach den speziellen Anforderungen an die Verpackung — beschichtet sind, findet Verwendung.

Beispiel eines Verfahrens: Das pastöse Gut wird automatisch in eine Formkammer gedrückt, von dort als geformtes Stück ausgestoßen und zur Verpackungsstation geführt. Das eigentliche Verpacken erfolgt ähnlich wie bei Stückgut. Bei einem anderen Verfahren wird das Packmaterial als Hülle vorgeformt und die im sogenannten Kolbenvolumen-Verfahren dosierte Menge des zu verpackenden Gutes in diese Hülle eingedrückt. Die dabei zunächst noch offene Seite wird danach durch Faltung verschlossen. Dieses Verfahren wird bevorzugt dort angewendet, wo Güter von weicher oder sehr weicher Konsistenz abgefüllt bzw. verpackt werden müssen (Butter mit Plus-Temperaturen, Schmelzkäse, Schmalz und ähnliches).

In letzter Zeit zeigt die verpackende Industrie ein immer stärkeres Interesse an Maschinen, mit denen die verkaufsgerecht gepackten Güter unmittelbar im Anschluß an die Maschine zu Sammelpackungen weiter verpackt werden. In solchen Sammelpackmaschinen erfolgt das Abzählen und Weiterverpacken der Einzelpackungen zu zweckmäßigen Versandpackungen. Die Verbindung von Verpackungsmaschine und Sammelpackmaschine erfolgt durch Transportbänder oder Transportketten. Es lassen sich auf diese Weise Verpackungs-„Linien" ermöglichen.

Dem Bestreben der Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Arbeitslinien einzurichten, bei denen am Ende einer kontinuierlichen Arbeitsstraße die fertige Packung erscheint, schenken die Verpackungsmaschinenbauer starke Beachtung. Die Verschiedenartigkeit der einzelnen Güter wie auch der betrieblichen Bedingungen erfordert dabei von Anbeginn eine enge Zusammenarbeit mit den Erzeugerbetrieben, um die jeweils maximale Lösung zu finden.

Die DDR hat sich auf Grund ihrer Leistungen eine führende Rolle erarbeitet. Dies fand bei den Länderabstimmungen der Industrie eine entsprechende Würdigung. Seit etwa zwei Jahren entsteht folgerichtig in Dresden ein neues großes Werk, in dem speziell Verpackungsmaschinen entwickelt und gebaut werden.

Standardlack aus schneller Tube

An feinmechanischen Geräten und Maschinen, vor allem aber an elektrischen Geräten der Funkindustrie und der Regeltechnik, werden Schrauben und Muttern mit einem Durchmesser bis zu 4 mm mit einer Lacksicherung versehen. Meistens wird der Lack mit einem Holz- oder Metallstab auf die zu sichernden Stellen aufgetragen (*Abb. 1*).

So wurde auch im Beschaffungsamt für Rundfunk und Fernsehen in Berlin gearbeitet, und auch hier, wie in allen anderen Betrieben, geschah es oft, daß der Lack schon vorher vom Stab tropfte und dort landete, wo er gar nicht hingehörte. Gruppenleiter Paul Noack von der Abteilung Gütekontrolle dieses Betriebes ließ das keine Ruhe. Als Ergebnis seiner Überlegungen wurde schließlich die auf *Abb. 2* gezeigte Lackspritze geboren und als überbetrieblicher Verbesserungsvorschlag beim zuständigen Büro für Erfindungswesen angemeldet.

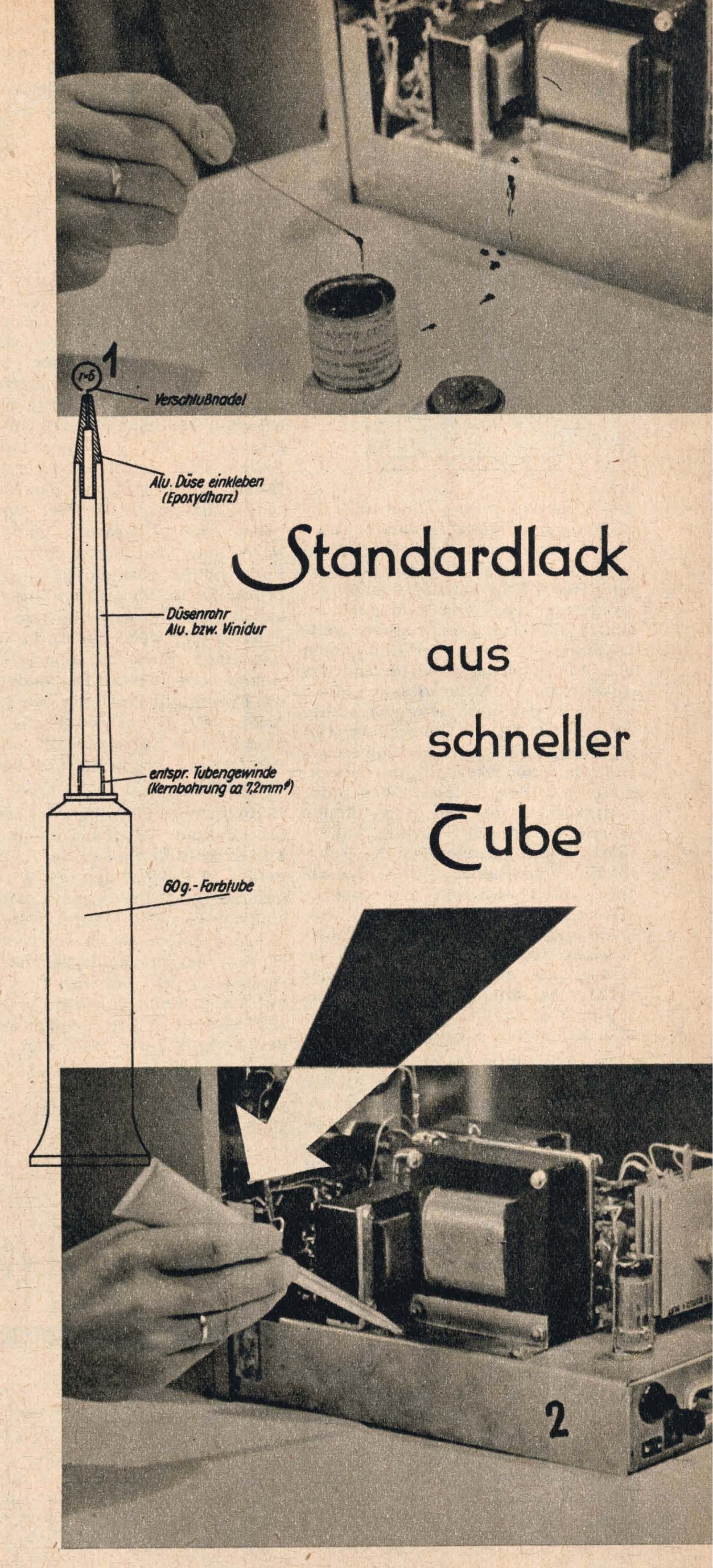
Die neue Lackspritze hat verschiedene Vorteile. Das ständige Eintauchen des Stabes in die Lackdose, eine sehr ermüdende Tätigkeit, entfällt. Die Größe der Lacktropfen läßt sich durch einen leichten Druck auf die Tube regulieren. Schrauben und Muttern an schwer zugänglichen Stellen können jetzt besser gesichert werden. Alles in allem bringt die von Kollegen Noack entwickelte Lackspritze eine Arbeitszeiteinsparung von 50 Prozent.

Zu den Betrieben, die bereits mit der Neuerung arbeiten, gehören u. a. in Berlin das Werk für Fernmeldewesen, die EAW, das Werk für Signal- und Sicherungstechnik und das Fernmeldewerk Leipzig. Von diesen Betrieben wird auch in erster Linie immer wieder gefragt, wann die neue Lackspritze — Tube und Düsenrohr — vom Handel angeboten werden.

Hierzu teilte Gruppenleiter Noack unserer Redaktion mit, daß das Spritzwerkzeug zur Herstellung des Düsenrohrs bereits angefertigt wird. Die Lacktube aus Alu-Folie könnte der VEB Metallwarenfabrik Wasungen (Thür.) liefern.

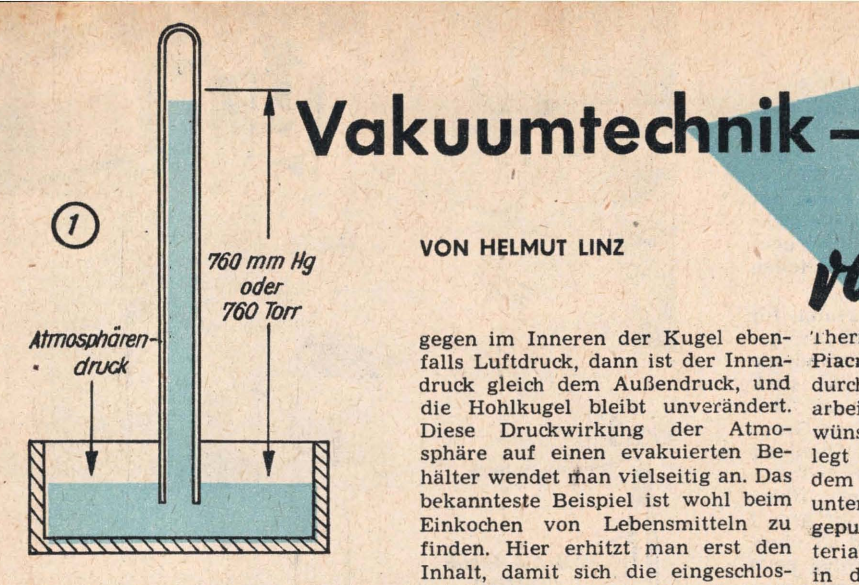
An der richtigen Lackzusammensetzung arbeitet z. Z. ein Kollektiv, dem u. a. Vertreter des DAMW Halle, der EAW Berlin-Treptow und der VVB Lacke und Farben angehören. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß für Schraubensicherungslack — abgesehen von der veralteten RFT-Norm 234 001 — keine verbindlichen Unterlagen existieren. RFT verwendet einen Nitrolack; der schnell an der Luft trocknet, aber nicht fest genug haftet. Andere Betriebe haben mit allen möglichen Lacken als Sicherungslack mehr oder weniger Erfolg gehabt.

Auf Grund eingehender Untersuchungen wurde als geeigneter Lack „Alkydharz-Deckfarbe" ermittelt. Dieser Lack besitzt außer der notwendigen Viskosität auch die erforderliche Tropen- und Kältefestigkeit. Er eignet sich für alle Schraubenverbindungen bzw. zu sichernden Stellen, bei denen heute noch teure Feder- und Sicherungsmetallscheiben angewandt werden. Der neue Lack soll ab 1962 als Standard auf den Markt kommen. *—rr.*



Vakuumtechnik – leicht verständlich

VON HELMUT LINZ



Die Grundkenntnisse über die Erzeugung und Messung von Vakuum sind schon über 300 Jahre alt. Otto v. Guericke (s. a. „Jugend und Technik" Heft 4/1961, Seite 62), damaliger Bürgermeister von Magdeburg, führte 1657 seine inzwischen weltbekannten Magdeburger Halbkugeln vor. Jahre vorher (1643) erfand der italienische Naturwissenschaftler Torricelli das Barometer. Er stellte ein vollständig mit Quecksilber (Hg) gefülltes, aber oben verschlossenes Rohr in einen ebenfalls mit Quecksilber gefüllten Behälter. Wegen des Luftdruckes, der auf den offenen Quecksilberspiegel drückte, konnte aber nur ein geringer Teil des Rohrinhaltes ausfließen. Der Höhenunterschied zwischen dem Quecksilberspiegel im Gefäß und der Quecksilbersäule zeigt den Luftdruck an *(Abb. 1)*. Torricelli zu Ehren bezeichnete man den Druck einer Quecksilbersäule von 1 mm Höhe als 1 Torr *(vgl. 6. Lektion bei Gramm und Millimeter, Heft 8/1961)*.

Guericke pumpte seine Halbkugeln luftleer, er erzeugte Vakuum. Dieser Vorgang heißt in der Vakuumtechnik Evakuieren. Zur damaligen Zeit benutzte man dazu meist folgende einfache Methode. Das luftleer zu machende Gefäß wurde vollständig mit Wasser gefüllt und somit alle Luft daraus verdrängt. Aus dem Behälter, dem Rezipienten, saugte man mit einer einfachen Kolbenpumpe das Wasser ab. War der Rezipient frei von Wasser und so dicht, daß keine Luft einströmen konnte, dann hatte man einen luftleeren Raum geschaffen.

Da der normale Luftdruck ungefähr 1 kp/cm^2 beträgt, wird eine Kugel von 1 m Durchmesser mit einem Druck von über 30 Mp (!) belastet. Eine dünnwandige Hohlkugel würde demnach, wenn man sie innen evakuiert, durch den Luftdruck vollständig plattgedrückt. Herrscht hingegen im Inneren der Kugel ebenfalls Luftdruck, dann ist der Innendruck gleich dem Außendruck, und die Hohlkugel bleibt unverändert. Diese Druckwirkung der Atmosphäre auf einen evakuierten Behälter wendet man vielseitig an. Das bekannteste Beispiel ist wohl beim Einkochen von Lebensmitteln zu finden. Hier erhitzt man erst den Inhalt, damit sich die eingeschlossene Luft ausdehnt. Der dadurch entstehende Überdruck entweicht. Nach dem Abkühlen zieht sich die Luft wieder zusammen, und nun drückt der Luftdruck den Deckel fest auf das Glas. Einen ähnlichen Effekt erzielen wir, wenn der Deckel innen mit einer leicht brennbaren Flüssigkeit benetzt wird. Entzündet man die Flüssigkeit und setzt den Deckel dicht auf, so verbrennt der eingeschlossene Luftsauerstoff, und die Atmosphäre preßt den Deckel auf das Gefäß.

Beim letzten Beispiel ist das erreichbare Vakuum leicht berechenbar, da der Sauerstoffanteil in der Luft ungefähr 20 Prozent beträgt. Wird der gesamte eingeschlossene Luftsauerstoff verbraucht, dann verringert sich der innere Druck ebenfalls um 20 Prozent, das heißt bei 760 Torr Ausgangsdruck um 152 Torr oder auf ein Vakuum von 608 Torr. Dieses Vakuum ist noch sehr gering. In der Technik nutzt man den Druck der Luftsäule ebenfalls aus, jedoch wird meist mit Vakuum unter 100 Torr gearbeitet. Dafür ein Beispiel.

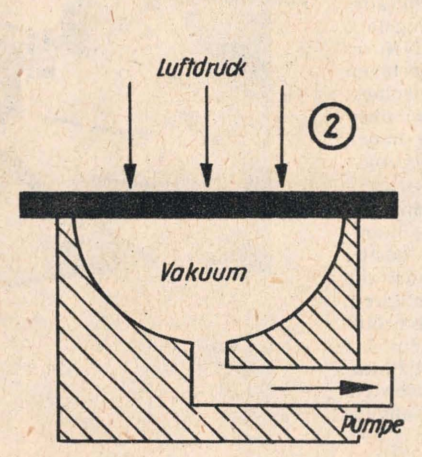
Thermoplastische Kunststoffe, wie Piacryl und Decelith, werden häufig durch das Vakuum-Formen bearbeitet. Auf eine mit dem gewünschten Profil versehene Form legt man die erwärmte Scheibe aus dem jeweiligen Werkstoff auf. Wird unterhalb der Platte die Luft abgepumpt, so schmiegt sich das Material durch den Außendruck fest in die Form *(Abb. 2)*. Teile, die früher aus Tiefziehblech angefertigt wurden, wie Kühlschranktüren, werden so aus Kunststoffen gewonnen.

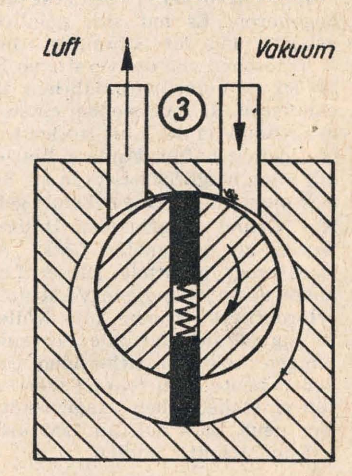
Druckbereiche

In der Vauumtechnik unterscheiden wir auch einzelne Druckbereiche. Als Grobvakuum bezeichnet man den Bereich, der zwischen Atmosphärendruck (760 Torr) und dem Vakuum von 100 Torr liegt. Unterhalb von 100 Torr beginnt das Zwischenvakuum, es endet bei 1 Torr. Das Feinvakuum schließt sich hier an und hat als untere Grenze 0,001, das heißt, $1 \cdot 10^{-3}$ Torr. Wird ein Vakuum von besser als $1 \cdot 10^{-3}$ Torr erreicht, kommt aber nicht unter einen Druck von 0,000 001 ($1 \cdot 10^{-6}$) Torr, dann arbeitet man im Hochvakuum. Alle unter $1 \cdot 10^{-6}$ Torr liegenden Drücke sind Ultrahoch- oder Höchstvakua.

Vakuumerzeuger (Pumpen)

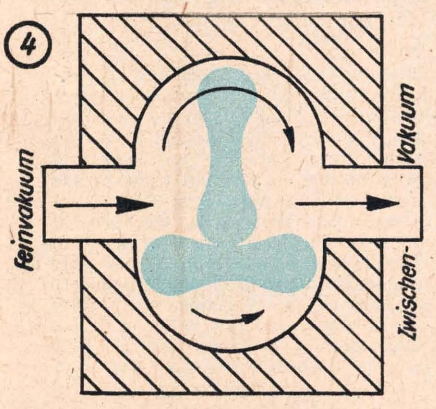
Für die jeweiligen Druckbereiche sind besondere Pumpen erforderlich. Als Grob- und Zwischenvakuum-

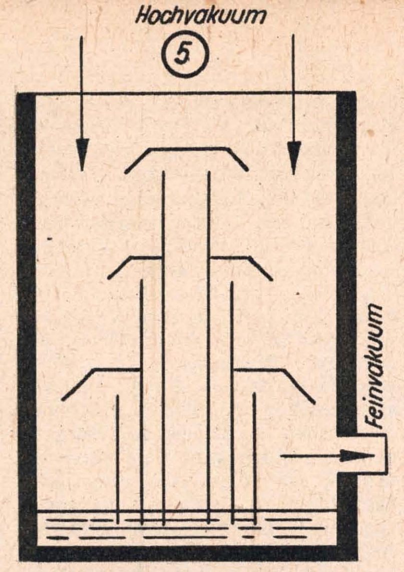




pumpen werden vorwiegend Kolbenpumpen verwendet. Bei diesem Pumpentyp saugt ein Hubkolben mit jeder Abwärtsbewegung aus dem zu evakuierenden Gefäß Luft an. Das Ansaugventil schließt sich, und beim Aufwärtsgang öffnet sich das Auspuffventil, die verdichtete Luft wird ins Freie ausgestoßen. Diesen Vorgang kennen wir vom Viertakt-Verbrennungsmotor, dort aber saugt der Kolben meist ein Benzin-Luft-Gemisch an. Neben dieser Pumpenausführung werden auch Wasserstrahlpumpen, überwiegend im chemischen Labor, angewandt. Diese Pumpen arbeiten nach dem Prinzip des bekannten Parfümzerstäubers. Während beim Parfümzerstäuber der Luftstrom die Flüssigkeit ansaugt, wird bei der Wasserstrahlpumpe durch die Flüssigkeitsströmung an der Düse Luft mitgerissen. Mit dieser Pumpe kann aber wegen des verwendeten Wassers nur ein Druck von knapp 20 Torr erreicht werden. Diese untere Druckgrenze ist durch den Siededruck des Wassers bedingt.

Will man jedoch bis in das Feinvakuumgebiet vordringen, dann sind meist rotierende Ölluftpumpen nötig. Hier ist die Drehschieber-Vakuumpumpe vorherrschend (*Abb. 3*). Bei dieser Pumpe rotiert ein Drehkolben in einer ölüberlagerten Bohrung. Der Drehkolben enthält zwei bewegliche Schieber und ist so gelagert, daß er mit geringem Abstand an der Zylinderwand zwischen dem Saug- und dem Druckstutzen vorbeiläuft. Die Schieber sperren beim Passieren der Saugöffnung die eingeströmte Luft ab. Das so eingeschlossene Gas wird wegen des sich nun sichelförmig verkleinernden Raumes verdichtet und durch die Drucköffnung nach außen befördert. Diese Pumpen bewältigen den Bereich zwischen 760 . . . 10^{-3} Torr. Nur im Feinvakuumbereich dagegen arbeiten die sogenannten Roots-Pumpen. In einem entsprechend geformten Gehäuse rotieren mit geringem



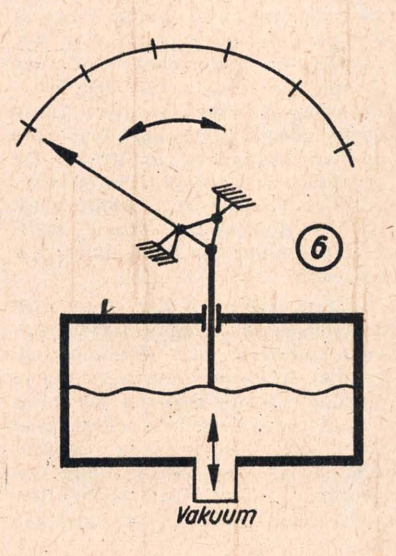


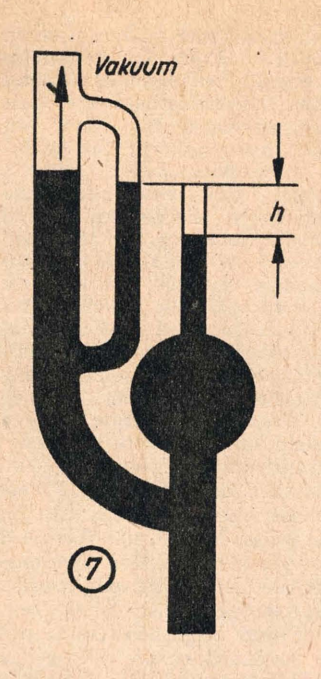
Abstand bei hoher Drehzahl zwei achtförmige Kolben. Sie haben gegenläufigen Drehsinn und saugen dabei auf einer Seite, die durch die Drehrichtung bestimmt ist, an, verdrängen das eingeschlossene Gas und stoßen es auf der gegenüberliegenden Seite wieder aus (*Abb. 4*). Pumpen dieser Art arbeiten aber nicht gegen atmosphärischen Luftdruck, sie müssen deshalb mit einer Zwischen- oder Feinvakuumpumpe hintereinandergeschaltet sein. Im Gebiet des Hoch- und Höchstvakuums sind heute vorwiegend die dreistufigen Diffusionspumpen zu finden. Die prinzipielle Arbeitsweise ist folgende: Im unteren Teil des Pumpenzylinders, dem Siedegefäß, wird das Treibmittel, meist Öl oder Quecksilber, erhitzt. Der hierdurch entstehende Dampf steigt durch einzelne Rohre in die obenliegenden Düsen, verläßt diese und wird gegen die Zylinderwand gerichtet. Der Dampfstrahl erreicht bei entsprechend gutem Vakuum Überschallgeschwindigkeit und reißt Gasmoleküle mit. Die Treibmittelteilchen kondensieren an der gekühlten Innenwand und laufen dann in das Siedegefäß zurück. Die Gasmoleküle hingegen werden von einer Feinvakuumpumpe angesaugt, komprimiert und in die Atmosphäre ausgestoßen (*Abb 5*). Alle Hochvakuumpumpen müssen mit einer Feinvakuumpumpe hintereinandergeschaltet werden, da sie die geförderten Gase nicht selbst auf Atmosphärendruck verdichten können.

Vakuummeßgeräte

Es gibt zwei Hauptgruppen von Vakuummessern. Eine Gruppe umfaßt die mechanischen Meßgeräte. Bei diesen wird der Druck der Luftsäule oder die Kompressibilität, d. h. die Zusammendrückbarkeit, der Gase herangezogen. Den direkten Luftdruck nutzt man beispielsweise beim überall bekannten Barometer aus. Das Quecksilberbarometer hatten wir ja schon in der Urform von Torricelli kennengelernt. Die Dosen- oder Aneroidmanometer arbeiten wie folgt: Eine leicht bewegliche Membran stellt die gasdichte Wand zwischen 2 Kammern dar. Hält man auf einer Seite den Druck konstant und ändert ihn auf der anderen, dann wird sich die Membran bei steigendem Gasdruck nach der konstanten Druckseite durchbiegen, fallender Druck erzeugt eine Bewegung in umgekehrter Richtung (*Abb. 6*). Diese direkten Meßgeräte werden allgemein nur im Grob- und Zwischenvakuumbereich eingesetzt, da bei Drücken unter 1 Torr die Gasdruckänderung sehr klein ist. Im Gebiet zwischen 1 . . . 10^{-6} Torr wird überwiegend das Kompressionsmanometer nach McLeod benutzt. Dieses Meßgerät ist leicht herstellbar und zeigt den Druck mit hoher Genauigkeit an. Ein genau bekanntes Meßgefäß, das oben eine verschlossene Glaskapillare trägt, und eine gleich große Vergleichskapillare sind mit dem zu prüfenden Vakuumrezipienten verbunden. Füllt man das Meßgefäß von unten her mit Quecksilber, so wird das eingeschlossene Gas verdichtet, während gleichzeitig die Hg-Säule in der Vergleichskapillare ohne großen Gegendruck steigt. Da jedoch wegen der Verdichtung des Gases im abgeschlossenen Teil ein höherer Druck als in der Vergleichskapillare herrscht, stellt sich eine Differenz h zwischen beiden Quecksilberspiegeln ein (*Abb. 7*). Der Druck ist über das bekannte Meßvolumen berechenbar.

Die elektrischen Vakuummeßgeräte sind die zweite Hauptgruppe. Diese



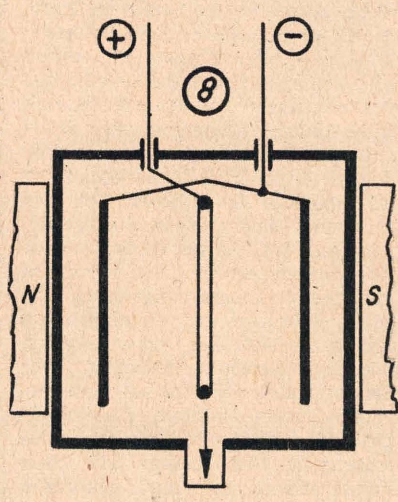


Vakuummesser arbeiten entweder auf dem Prinzip der Wärmeleitung oder der Ionisierbarkeit der Gase, beide Effekte sind gleichfalls druckabhängig.

Wärmeleitungsmanometer nutzen zur Messung die große Wärmeleitungsänderung im Feinvakuumbereich aus. Bringt man einen mit konstanter Spannung beheizten Widerstand aus Wolframdraht in ein evakuierbares Gefäß, dann läßt sich folgendes feststellen: Bei Atmosphärendruck erhitzt sich der Widerstand auf die Normaltemperatur, und ein in den Stromkreis geschaltetes Amperemeter zeigt gleichbleibenden Stromfluß an. Evakuiert man jetzt das Gefäß unter 1 Torr, so verringert sich die Wärmeleitung des Gases. Der Wolframdraht wird heißer, weil das ihn umgebende Vakuum weniger Wärme ableitet. Da der elektrische Widerstand mit der Temperatur steigt, fällt der Heizstrom am Anzeigeinstrument. Diese Stromänderung ist das Maß für den zu bestimmenden Druck. Da bei Drücken unter 10^{-3} die Wärmeleitungsänderung sehr klein wird, ist die Anwendung dieses Meßverfahrens auf das Feinvakuum beschränkt.

Die Ionisierbarkeit der Gase wird beispielsweise beim Kaltkathodenvakuummesser nach Penning ausgenutzt. In einem nichtmagnetischen Vakuumbehälter befindet sich hierbei folgendes System: Zwischen zwei sich gegenüberliegenden Metallplatten ist eine Drahtschleife angeordnet. Dieser Elektrodenaufbau wird von einem gleichmäßigen Magnetfeld durchflutet. Beide Metallplatten sind mit dem Minuspol, die Drahtschleife hingegen mit dem Pluspol einer Spannungsquelle von über 1000 V Gleichspannung verbunden. Da im Hochvakuum, dem Arbeitsbereich dieses Vakuummessers, eine normale Glimmentladung wegen der geringen Anzahl von freien Ladungsträgern nicht möglich ist, zwingt das Magnetfeld die wenigen Elektronen in einer schraubenförmigen Bahn um die magnetischen Feldlinien. Zwischen den beiden Kathoden, den Minusplatten, pendeln nun die Elektronen hin und her, legen dabei einen großen Weg zurück, gelangen dann erst zur Anode (Drahtschleife), und der druckabhängige Entladungsstrom kann mit einem hochempfindlichen Amperemeter gemessen werden *(Abb. 8)*.

Außer diesem Kaltkathoden-Ionisationsvakuummesser gibt es auch Vakuummesser mit heißer Kathode. Hier kann auf das Magnetfeld verzichtet werden, da jeder glühende Draht bei entsprechend hoher Tem-



peratur Elektronen aussendet. Diese Elektronen ionisieren auf dem Weg zur Anode das noch vorhandene Restgas, es entstehen Ionen (elektrische Ladungsträger), die über einen Verstärker oder direkt nachweisbar sind.

Anwendungsgebiete

Da beim Evakuieren bekanntlich Gas- und Dampfmoleküle abgepumpt werden, treten je nach der Güte des Vakuums verschiedene Erscheinungen auf. Will man Substanzen trocknen oder wäßrige Lösungen in dickflüssige Form überführen, erreicht man es unter Luftdruck nur, wenn die zu behandelnden Stoffe erhitzt werden oder bei Zimmertemperatur das Wasser langsam verdunstet. Sind die Substanzen aber temperaturempfindlich (Vitamine) oder dürfen der Luft längere Zeit nicht ausgesetzt bleiben, dann scheiden beide Verfahren aus. Hier ist das Arbeiten unter Vakuum angebracht. Evakuiert man nämlich das Gefäß, welches das Trockengut enthält, bis ungefähr 15 Torr, so wird der Siededruck des Wassers bei 20 °C erreicht. Auch die Oxydation wird bei gutem Vakuum ausgeschlossen. Daher kann oxydationsempfindliches Metall unter Vakuum aufbewahrt oder blankgeglüht werden. Die geringe Wärmeleitung im Vakuum nutzt man bei Thermosflaschen und Isoliergefäßen aus, indem man den Raum zwischen Innen- und Außenwand unter 10^{-3} Torr evakuiert und unter Vakuum hält. Durch die Vergrößerung der mittleren freien Weglänge[1]) ergeben sich noch weitere Anwendungsgebiete. Unter Vakuum können Metalle und nichtmetallische Werkstoffe verdampft werden, ohne daß sie oxydieren oder mit anderen Teilchen zusammenstoßen. Der Vorgang wird Aufdampfen oder Verdampfen genannt. Dieses Verfahren ermöglicht es auch, daß Kunststoffe oder Textilgewebe metallisches Aussehen und entsprechende Oberflächeneigenschaften erhalten.

Die Anwendung der Vakuumtechnik ist heute schon so umfassend, daß nur noch einige Anwendungsgebiete genannt sein sollen.

Das Schmelzen, Gießen, Sintern und Legieren von Metallen unter Vakuum wird in der Metallurgie zur Erzielung von früher nicht erreichbaren Werkstoffeigenschaften angewandt. Die Herstellung von Glühlampen, Rundfunk- und Fernsehröhren sowie der Betrieb von Elektronenmikroskopen erfordert evakuierte Systeme, da sich nur im Vakuum die Elektronen ungehindert bewegen können. Aus ähnlichen Gründen arbeiten auch Zyklotrone und andere kernphysikalische Geräte nur unter Vakuum.

---

[1]) Als mittlere freie Weglänge bezeichnet man den Weg, den ein Gasteilchen im Mittel, ohne Zusammenstoß mit einem anderen, zurücklegen kann. Bei einem Druck von $5 \cdot 10^{-3}$ Torr und 20 °C beträgt sie für Luft 1 cm. Da die freie Weglänge aber dem Druck umgekehrt proportional ist, wird sie bei $5 \cdot 10^{-6}$ Torr beachtliche 10 m betragen und im Feinvakuum von $5 \cdot 10^{-1}$ Torr nur noch 0,1 mm groß sein. Wegen der großen freien Weglänge bei einem Druck von kleiner als 10^{-3} Torr ist die Wärmeleitung so klein, daß fast kein Wärmetransport durch das Gas stattfindet.

Ein Baugerüst wie gewünscht

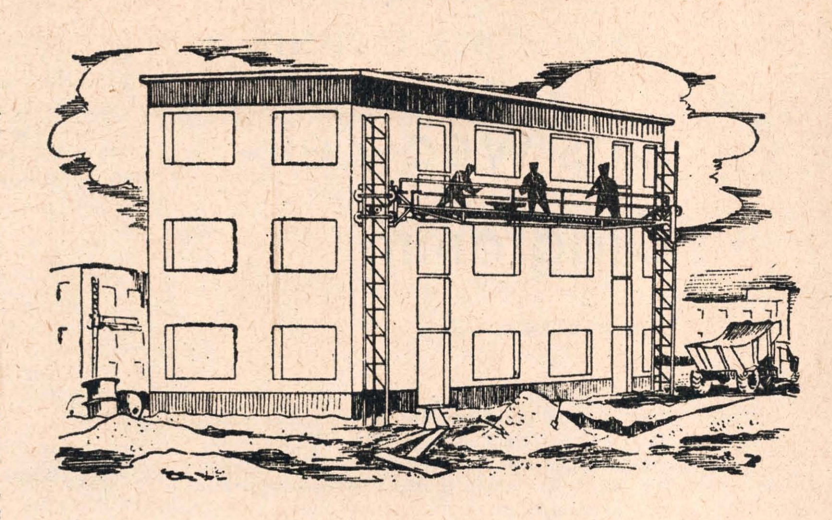
Die sich gegenwärtig vollziehende stürmische Entwicklung der Volkswirtschaft stellt an die Bauindustrie besonders hohe Anforderungen. Die Arbeitsproduktivität innerhalb von sieben Jahren zu verdoppeln verlangt eine tiefgreifende qualitative Veränderung der Produktion und ihrer Organisation.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist die Bauindustrie auf breiter Front in den Prozeß der Industrialisierung und Mechanisierung eingetreten. Täglich kann von hervorragenden Leistungen sozialistischer Arbeitsgemeinschaften berichtet werden, und doch sind noch eine Menge Reserven vorhanden, die es zu nutzen gilt.

Ich will heute von einer solchen Reserve, von einem neuartigen Baugerüst berichten, das wesentlich zur Steigerung der Arbeitsproduktivität und zur Holzeinsparung beitragen kann. Dieses Gerüst ist ein wertvoller Beitrag des Ingenieurs Hans Szillus zur Lösung der vor uns stehenden Aufgaben.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, ein Baugerüst zu schaffen, daß nach dem Baukastensystem von wenigen Leuten schnell auf- und abgebaut werden kann, das wenig Material erfordert, bei dem kein Bauteil aus Holz ist, das sicher am Gebäude verankert ist, ein sicheres Arbeiten garantiert und eine minimale Verkehrsbehinderung aufweist.

Das Gerüst besteht aus Rohren und Stabmaterial mit einem Geländer. Der Laufbelag besteht aus einem Gitterrost. Der tragende Teil ist ein aus mehreren Teilen zusammensetzbarer Gitterträger. An seinen Stirnseiten sind je vier Laufrollen mit den Fahrschienen verbunden. Unter dem Gitterträger ist eine in Längsrichtung arbeitende Welle mit beiderseits verkeilten Riegeln angebracht. Ein selbstfahrender Getriebemotor ist mit der Welle verbunden.



Zeichnung: Jordan (LVZ)

Die Verankerung des Gerüstes erfolgt in herkömmlicher Weise. Die Fahrschienen selbst werden vom Gerüst aus vorgetrieben. Ihre Länge beträgt nicht mehr als zwei Meter.

Bei dieser Art von Rüstung wird der kostbare Rohstoff Holz gänzlich eingespart. Das macht diese Erfindung für uns besonders wertvoll. Deshalb bitten wir das Leitbüro für Erfindungswesen beim VEB Bau-Union Leipzig, mit Hilfe einer sozialistischen Arbeitsgemeinschaft, der auch Vertreter der Typung und Standardisierung von Bauwerken angehören müssen, diesen Vorschlag recht schnell in die Tat umzusetzen. Wir bieten dazu unsere Hilfe an und hoffen, noch im Jahre 1961 das Gerüst seiner Zweckbestimmung zuzuführen.

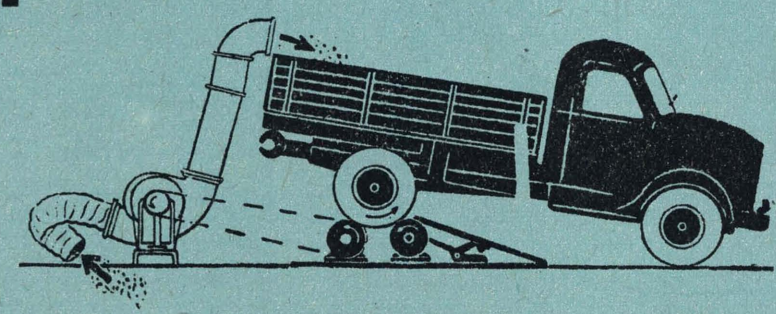
Erich Heinzig

LKW-Selbstlader

Es war doch etwas sonderbar, was damals an einem Frühlingstag die Leute auf der Baumwoll-Erfassungsstelle von Toi-Tjubinsk trieben. Die sorgfältig gestapelte und getrocknete Baumwolle wurde auf die Erde geworfen und mit Wasser begossen. Mit einem Wort, sie machten scheinbar alles verkehrt ...

Bekanntlich wird die gepflückte Baumwolle aus den Säcken auf besonderen Flächen – den „Chirmanen" – ausgeschüttet, die sich am Rande der Plantagen befinden. Hier trocknet sie und verliert dabei einen Teil der Feuchtigkeit, die am Stamme 15 bis 20 Prozent beträgt. Dann kommt die Baumwolle wieder in Säcke, die Säcke werden auf einen LKW verladen, nach der Erfassungsstelle gefahren, abgeladen und geleert. Schließlich bemühen sich sechs Mann, um andere, größere Säcke damit vollzustopfen und einen LKW SIL-150 zu beladen. Das beansprucht viel Zeit, weil diese Säcke je 50 kg fassen und ein LKW für 60 bis 70 Säcke Platz hat.

J. S. Konzebowski, der Bevollmächtigte des Taschkenter Rayonkomitees der KPdSU für die Organisierung der Baumwollernteeinbringung, selbst ein Angestellter der Vereinigten „Usbekhydrostoi", reichte einen einfachen, sinnreichen Vorschlag ein, um diese schwere Arbeit zu mechanisieren. Der



Vorgang ist aus dem Bild klar ersichtlich. Man fährt mit dem LKW über eine geneigte Bühne und stellt dessen Hinterräder auf zwei Rollenpaare. Hinten stehen die Antriebsrollen, vorn die Losrollen. Der Fahrer gibt Gas und stellt die Drehzahl auf etwa 30 km/h ein. Durch die Hinterräder des Wagens werden die Antriebsrollen in Drehung versetzt. Die Drehbewegung wird auf eine Lüfteranlage übertragen, die der Baumwollerntemaschine SChM 48-M entnommen wurde. Über einen flexiblen Schlauch saugt der Lüfter die Baumwolle an und bläst sie in den Wagen.

Warum aber wurde bei der Erprobung der Ladeeinrichtung die Baumwolle angefeuchtet? Im Frühjahr gab es auf der Erfassungsstelle nur Baumwolle der vorjährigen Ernte, die Erfinder aber wollten sich davon überzeugen, daß der Lüfter auch solche Baumwolle ansaugt, die frisch vom Strauch kommt. Das Verladen erfolgte sehr schnell. Die Leistung betrug 100 kg/min. Beschäftigt war damit nur ein Mann. Die gleiche Leistung wurde beim Verladen von Baumwollsamen und Getreide erzielt.

Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Anlage nicht nur das Verladen besorgt. Sie entfernt auch den Staub aus der Baumwolle und dem Getreide.

Aus **„Isobretatel i Razionalisator" Nr. 11/60**



Das Weg-Zeit-Diagramm

VON WERNER KUNZE

Im *Heft 8/1961* wurde die sinnvolle Übertragung von zahlenmäßig gegebenen Sachverhalten in eine grafische Darstellung geübt. Die Besprechung der 6. Übung soll uns heute einmal dazu dienen, dieses Übertragen noch ausführlicher kennenzulernen und zum anderen zu lernen, wie man aus so aufgestellten Diagrammen wieder neue Ergebnisse durch Rechnung gewinnen kann.

Die Aufgabenstellung zur 6. Übung lautete:
Ein Güterzug fährt von der Station A um 6 h mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 35 km/h ab bis zur 7 km entfernten Station B. Dort hält der Zug 8 min lang und fährt dann bis zur 10 km von B entfernten Station C mit 30 km/h weiter, hält dort 15 min und fährt dann mit 25 km/h weiter.
Lesen Sie aus Ihrem Diagramm ab, wie weit der Zug um 7 h 25 min von Station A entfernt ist!
Beantworten Sie unter Verwendung Ihres Diagramms die folgende Frage: *Welcher Zeitpunkt wäre der günstigste für die Abfahrt eines D-Zuges von der Station A, wenn dieser mit 60 km/h fahren und den Güterzug auf der mehrgleisigen Station C überholen soll?*
Da sich die volle Aufgabe auf eine Anfangszeit 6 h bezieht, wird man seine Zeitachse zu diesem Zeitpunkt beginnen lassen. Die weiteren möglichen Zeitangaben auf dieser Achse können aus der Abb. 1 entnommen werden. Als Ausgangswert auf der Entfernungsachse ist die Station A zu wählen, da die Bewegung des Güterzuges von dort aus beginnt. Um erst einige allgemeinere, über die spezielle Aufgabenstellung hinausgehende Feststellungen treffen zu können, wählen wir zunächst ein Fahrzeug 1, das um 6 h von Ort A mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 40 km/h abfährt.
Der Punkt P_1 sagt aus, daß die Wegstrecke von 20 km in einer Zeit von 30 min zurückgelegt wurde, der Punkt P_2, daß die Wegstrecke von 40 km in einer Stunde usw.
Allgemein kann also die Durchschnittsgeschwindigkeit immer als Verhältnis

$$\frac{\text{zurückgelegte Wegstrecke}}{\text{Zeitintervall}}$$

angegeben werden.
Es ist üblich, eine Wegstrecke bei solchen Bewegungen mit Δs, das Zeitintervall mit Δt und die Geschwindigkeit mit v zu symbolisieren. Als charakteristisches Dreieck für ein solches Bewegungsdiagramm ergibt sich immer ein sogenanntes Steigungsdreieck, wie in *Abb. 1* die beiden schraffierten Dreiecke OT_1P_1 und P_3QP_4.

Rein geometrisch gesehen, erhält man den Anstieg der Geraden, die die Bewegung des Fahrzeugs 1 darstellt, entweder als Verhältnis der Katheten

$$\frac{\overline{P_1T_1}}{\overline{OT_1}} \text{ im Dreieck I oder } \frac{\overline{P_4Q}}{\overline{P_3O}} \text{ im Dreieck II.}$$

Mit den entsprechenden Benennungen heißt das

$$\frac{20\text{ km} - 0\text{ km}}{30\text{ min} - 0\text{ min}} = \frac{20\text{ km}}{0{,}5\text{ h}} = 40\,\frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{für I und}$$

$$\frac{80\text{ km} - 60\text{ km}}{120\text{ min} - 90\text{ min}} = \frac{20\text{ km}}{0{,}5\text{ h}} = 40\,\frac{\text{km}}{\text{h}} \quad \text{für II.}$$

Die Gesetzmäßigkeit der Bewegung unseres Fahrzeugs 1 kann demzufolge geschrieben werden

$$\Delta s = 40\,\frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \Delta t \quad \text{oder}$$

$$s - s_o = 40\text{ km/h}\,(t - t_o) \quad \text{oder}$$

$$s = 40\text{ km/h}\,(t - t_o) + s_o.$$

Hierin bedeuten jetzt
s die erreichte Entfernung von A am Ende des Zeitintervalls,
t das Ende des Zeitintervalls,
s_o die zur Zeit t_o bereits erreichte Entfernung von A und
t_o den Anfang des Zeitintervalls.
Für unser Fahrzeug 1 war $s_o = 0$ km und $t_o = 0$ min.
Deshalb wird
$s = 40\text{ km/h} \cdot t$ das Weg-Zeit-Gesetz der Bewegung des ersten Fahrzeugs.
Für eine beliebige Geschwindigkeit v erhält man

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = v \quad \text{oder} \quad \Delta s = v \cdot \Delta t.$$

Ein Fahrzeug 2 soll zur gleichen Zeit, also um 6 h, von einem 20 km von A entfernten Ort X ebenfalls mit der Geschwindigkeit von 40 km/h abfahren und sich immer mehr in der Richtung $\overrightarrow{AX}$ von A entfernen. Da die beiden Fahrzeuge 1 und 2 mit der gleichen Geschwindigkeit fahren sollen, können sie sich unter diesen Umständen nie treffen. Im Diagramm drückt sich das dadurch aus, daß die beiden Bewegungsdiagramme parallel verlaufen.
Für das zweite Fahrzeug ist $t_o = 0$ min und $s_o = 20$ km.
Das in Gleichungsform festgehaltene Gesetz lautet demnach für das 2. Fahrzeug:

$$s = 40\text{ km/h} \cdot t + 20\text{ km.}$$

Wir wollen noch die Bewegung eines 3. Fahrzeugs darstellen. Dieses soll um 7 h 20 min vom Ort A aus mit der gleichen Geschwindigkeit von 40 km/h abfahren. Das Diagramm zeigt wieder Parallelität.
Für die Anfangswerte

$$t_o = 80\text{ min} = \frac{80}{60}\text{ h} = \frac{4}{3}\text{ h}$$

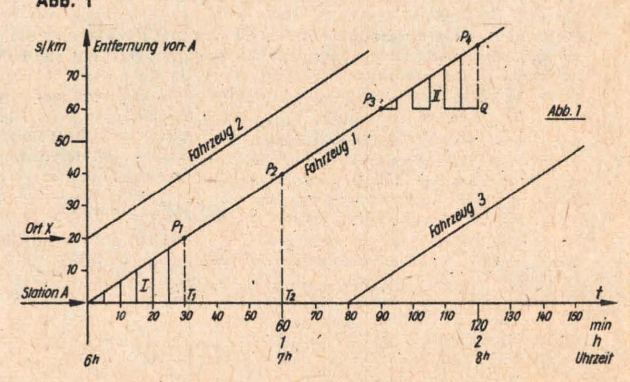
und

$$s_o = 0\text{ km wird}$$

$$s = 40\text{ km/h} \cdot t - 53\tfrac{1}{3}\text{ km.}$$

Als Ergebnis dieser Betrachtungen können wir verzeichnen, daß sich jedes einfache, lineare Weg-Zeit-Diagramm einer Bewegung auch in die Form einer Gleichung übersetzen läßt.

Abb. 1



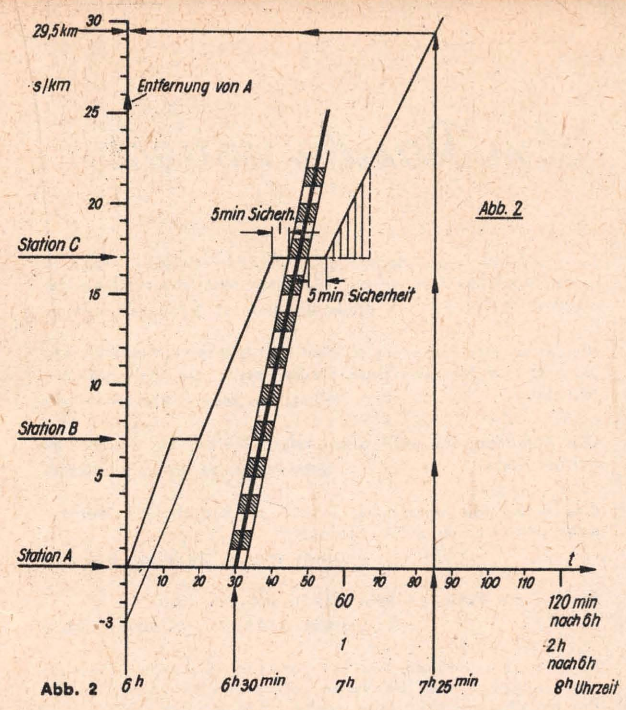


Abb. 2

In der *Abb. 2* ist die Lösung zur 6. Übung eingetragen. Wir wollen in diesem Zusammenhang die Weg-Zeit-Diagramme in Weg-Zeit-Formeln übersetzen.
Die Fahrt des Güterzuges zwischen Station A und Station B erfolgt mit einer Geschwindigkeit v = 35 km/h. Es folgt

$$s = 35\,km/h\,(t - t_o) + s_o .$$

Die Anfangswerte sind $t_o = 0$ min und $s_o = 0$ km, demnach

$$\underline{s = 35\,km/h \cdot t} .$$

Um die Begrenzung des Gültigkeitsintervalls zu ermitteln, müssen wir für s die Entfernung der Station B von A = 7 km einsetzen.

$$7\,km = 35\,km/h \cdot t_B$$

$$\underline{t_B = \frac{1}{5}h = 12\,min.}$$

Demnach gilt das Gesetz
s = 35 km/h · t im Bereich 0 min ≦ t ≦ 12 min.
Auf der Station B bleibt die Entfernung von A immer gleich, also
s = 7 km im Bereich 12 min ≦ t ≦ 20 min.
Die Fahrt von Station B nach Station C geschieht mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h, demnach ist

$$s = 30\,km/h\,(t - t_o) + s_o .$$

Die Anfangswerte

$$t_o = 20\,min\ und\ s_o = 7\,km\ ergeben$$

$$s = 30\,km/h\,(t - \frac{1}{3}h) + 7\,km$$

$$s = 30\,km/h \cdot t - 3\,km.$$

Der Gültigkeitsbereich wird dadurch ermittelt, daß man in das gewonnene Gesetz für s die Gesamtentfernung der Station C von A einsetzt:

$$17\,km = 30\,km/h \cdot t - 3\,km$$

$$t = \frac{2}{3}h = 40\,min.$$

s = 30 km/h · t — 3 km gilt für 20 min ≦ t ≦ 40 min.
Das Verweilen des Zuges auf der Station B wird angegeben durch

$$s = 17\,km\ für\ 40\,min \leqq t \leqq 55\,min.$$

Die Fahrt des Zuges von C ab wird festgehalten durch

$$s = 25\,km/h \cdot (t - t_o) + s_o .$$

$$t_o = 55\,min\ und\ s_o = 17\,km\ ergeben$$

$$s = 25\,km/h\,(t - \frac{11}{12}h) + 17\,km$$

$$\underline{s = 25\,km/h \cdot t - 5\frac{11}{12}\,km}$$

Noch ist alles drin

Lösung und Gewinner der Preisaufgabe des Monats Juni

Die Dichte eines Körpers ergibt sich aus dem Verhältnis seiner Masse zum Volumen.

Körper 1: $I = \frac{1\,kg}{0{,}386\,dm^3} = 2{,}6\,kg/dm^3$

Körper 2: $II = \frac{1\,kg}{0{,}358\,dm^3} = 2{,}8\,kg/dm^3$

Körper 3: $III = \frac{1\,kg}{0{,}555\,dm^3} = 1{,}8\,kg/dm^3$

Der Autor war bei den Zahlenangaben zu dieser Aufgabe von der in fast allen Oberschulen unserer Republik verwendeten vierstelligen Logarithmentafel von Beyrodt-Küstner mit Tabellen- und Formelanhang auf Seite 42, Tabelle 6, ausgegangen, wonach der erste Körper aus Marmor, der zweite aus Granit und der dritte aus Elfenbein bestehen muß. Da aber andere Fach- und Tabellenbücher zum Teil recht unterschiedliche Werte angeben, wurden alle jene Ergebnisse als richtig gewertet, die innerhalb dieser Werte lagen. Die ersten beiden Körper können also aus Marmor, Granit oder Aluminium hergestellt sein.

(Einsendungen ohne die geforderten Angaben über Beruf und Alter wurden jedoch nicht mit verlost!)

Das Los entschied:

1. Preis (75,— DM):
Eberhard Borrmann, 17 Jahre, Maschinenschlosserlehrling

2. Preis (50,— DM):
Jürgen Giebeler, 23 Jahre, Eisenbahner

3. Preis (25,— DM):
Christel Weiß, 15 Jahre, Schülerin

Ehrenpreise (je ein Buch) erhielten:
Ernst Ulrich Heckel, 12 Jahre, Schüler
Monika Neß, 14 Jahre, Schülerin
Gertraud Unze, 52 Jahre, Hausfrau
Willy Hertel, 63 Jahre, Bauarbeiter
Edgar Rechnitzer, 23 Jahre, Kaufmann (Budapest)

Noch ist für alle Einsender alles drin, denn im Dezember nehmen alle richtigen Ergebnisse des Jahres an einem großen Endausscheid teil.

Da eine zeitliche oder örtliche Begrenzung für diese letzte Fahrt in der Aufgabe nicht vermerkt war, bleibt das Intervall nach oben offen, also

$$55 \text{ min} \leq t \leq .$$

Sie werden die Frage nach der Entfernung des Zuges von A, in der er sich um 7 h 25 min befindet, mit Hilfe eines abgelesenen Wertes von

$$\sim 29{,}5 \text{ km beantwortet haben.}$$

Wir können die Frage jetzt exakt durch die Rechnung beantworten lassen. Die Zeit 7 h 25 min entspricht einem t-Wert von 85 min. Den oben aufgestellten Intervallen entsprechend gehört zu dieser Zeit das Bewegungsgesetz

$$s = 25 \text{ km/h} \cdot t - 5\frac{11}{12} \text{ km}.$$

Mit obigem t-Wert $= 85 \text{ min} = \frac{85}{60} \text{ h}$ ergibt sich

$$s = \frac{354}{12} \text{ km} = \underline{\underline{29{,}5 \text{ km}}}.$$

Der Zug ist tatsächlich um 7 h 25 min 29,5 km von der Station A entfernt.

Die letzte Frage unserer Aufgabe ist nun sehr schnell auch rechnerisch zu beantworten. Aus dem Diagramm lesen wir ab, daß die günstigste Zeit für die Abfahrt des D-Zuges von der Station A 6 h 30 min ist.

Die den Sicherheitsangaben entsprechend beste Überholzeit auf Station C ist 6 h 47 min.

Das Bewegungsgesetz für den D-Zug lautet

$$\triangle s = 60 \text{ km/h} \cdot \triangle t$$

oder

$$s = 60 \text{ km/h} (t - t_o) + s_o .$$

Für $s_o = 17$ km und $t_o = 47$ min ergibt sich

$$s = 60 \text{ km/h} \left(t - \frac{47}{60} \text{ h}\right) + 17 \text{ km}$$

$$\underline{s = 60 \text{ km/h} \cdot t - 30 \text{ km}}.$$

Für die Abfahrt von Station A gilt die Entfernung

$$s = 0 \text{ km}$$
$$0 \text{ km} = 60 \text{ km/h} \cdot t - 30 \text{ km}$$
$$t = 0{,}5 \text{ h} = 30 \text{ min}$$

Die günstigste Abfahrtszeit ist also 6 h 30 min.

Am Rande notiert...

Der Gedanke, eine Mathematik-Olympiade durchzuführen, ist prima. Vielleicht könnten die Aufgaben noch etwas schwieriger werden!
Klaus Schaller, 17 Jahre, Oberschüler

Warum wurden Stoffe mit so ähnlicher Dichte verwendet? Liebe „Jugend und Technik"! Bitte bleibe weiter so vielseitig und interessant.
Fritz-Ulrich Meyer, Karl-Marx-Stadt

Die Aufgaben war nicht allzuschwer. Bis auf ein neues. Ihr eifriger Leser
Lothar Leps, 24 Jahre, Kraftfahrer

Eine eindeutige Berechnung ist schlecht möglich. Die Preisaufgabe ähnelt daher einem Preisrätsel.
Ulrich Wenzel, 24 Jahre, Ingenieur

Durch diese Aufgaben lernt man immer noch dazu.
Joachim Trolldenier, 16 Jahre, Schüler

Es kann sein, daß die mir zur Verfügung stehenden Tabellenwerte ungenau sind. Da vielen Lesern und Lösern wahrscheinlich nur ähnliche Nachschlagewerke („Schlag nach – Natur") zur Verfügung stehen und ich annehme, daß mir keine Rechenfehler unterlaufen sind, bitte ich Sie, falls Sie andere Ergebnisse erwarten, noch einmal die Lösungen zu überprüfen.
Ursula Schöller, Lehrerin

Ich habe aus Eurer Zeitschrift für den Beruf bereits viel gelernt. Macht weiter so!
Gerhard Blaesche, 32 Jahre, Student

Über diese neue Form eines Wettbewerbes habe ich mich gefreut, muß aber feststellen, daß Sie in Ihrer Aufgabenstellung nicht exakt sind. Die Dichte von Granit und Marmor wird in den Tabellenbüchern mit Streuwerten angegeben. Dadurch ist eine exakte Bestimmung, aus welchem Stoff diese Körper bestehen, nicht möglich. Ich bitte Sie, diesen Umstand bei weiteren solchen Aufgaben zu beachten.
K. Feinagel, 42 Jahre, Ingenieur



Mathematik-Olympiade 1961

Die Preisaufgabe des Monats

Drei Radrennfahrer A, B und C trainieren unter Aufsicht ihrer Trainer auf einer fast ebenen Rundstrecke von genau 6 km Länge.
Die Trainer halten folgende Ergebnisse in einer Tabelle fest. (Es wurde entweder die Fahrzeit für eine Runde oder die durchschnittliche Geschwindigkeit innerhalb einer Runde gemessen.)

	A		B		C	
	Geschwindigkeit	Fahrzeit	Geschwindigkeit	Fahrzeit	Geschwindigkeit	Fahrzeit
1. Runde	36 km h			9 min		8,5 min
2. Runde	36 km/h		45 km/h			8,5 min
3. Runde		9 min	45 km/h			8,5 min
4. Runde		8,5 min		8,5 min		8,5 min
5. Runde	45 km/h			8,5 min		8,5 min
6. Runde	48 km/h			8,5 min		8,5 min
7. Runde	48 km/h			9 min	36 km/h	
8. Runde	45 km/h			9 min	36 km/h	
9. Runde	45 km/h		36 km/h		36 km/h	
10. Runde		8,5 min	36 km/h		36 km/h	

1. **Nach welchen Gesamtfahrzeiten beenden die einzelnen Fahrer das Training über 10 Runden?**
2. **Wann und wo überholen sich die Fahrer?**

Startberechtigt:
Alle Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik"

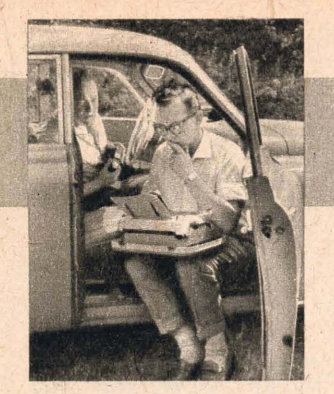
Teilnahmebedingung:
Postkarte mit aufgeklebter Kontrollmarke einsenden sowie Beruf und Alter angeben

Einsendeadresse:
Redaktion „Jugend und Technik". Berlin W 8, Kronenstraße 30/31

Letzter Absendetermin
(Poststempel): 30. September 1961

Die Verlosung aller richtigen Ergebnisse findet am 10. Oktober 1961 statt.





„Warum veröffentlicht ‚Jugend und Technik' so viele Beiträge, die vorwiegend für Männer bestimmt sind?" fragen viele junge Mädchen bei uns an.
Die Redaktion ist der Meinung, daß man heute, im Zeitalter der Weltraumfahrt, männliches und weibliches Interesse an technischen Einrichtungen und Erfindungen kaum noch trennen kann. Deshalb fuhren „Jugend-und-Technik"-Mitarbeiter Horst W. Lukas (Text) und H. J. Eckstein (Bild) zum VEB Büromaschinenwerk Sömmerda, um dort zu ermitteln, wie es mit der Technisierung und Mechanisierung der Verwaltungsarbeit aussieht. Sie fanden dort einen Teil der Voraussetzungen . . .

ZUM *mechanischen* BÜRO



Noch oft sind solche „Klappermühlen" die Ursache einer Gelenkentzündung.

Sömmerda wird vom VEB Büromaschinenwerk mit seinen riesigen glasverkleideten Werkstätten beherrscht. Das Werk zieht Menschen aus einer Entfernung bis zu 80 km an – 9500 Beschäftigte aus 146 Ortschaften im nahen und weiten Umkreis.

Bevor man das Werk betritt, sollte man gedanklich erst einen kleinen Schritt zurückmachen. Vielleicht sollte man sich an das junge Mädchen mit bandagierten Handgelenken erinnern, das man früh immer in der S-Bahn trifft und von dem man weiß, daß es in irgendeinem Büro acht Stunden am Tag auf einer veralteten Schreibmaschine herumhämmern muß. Vielleicht fällt einem auch eine Buchhaltung ein, in der von früh bis spät eine Vielzahl von Frauen mit gebeugtem Rücken über den großen Buchungsrahmen der Durchschreibebuchhaltung sitzen, fein säuberlich jeden Posten der Kontenkarten auf das Journal übertragen und in sporadischen Pausen immer wieder ihre Finger massieren.

Unser Besuch gilt nun der Stätte, die durch ihr Produktionsprogramm der mittleren und höheren Mechanisierung der Büroarbeiten auch diesem Zustand der manuellen Überanstrengung ein Ende setzt. Und da wir unsere Überlegungen mit der Schreibmaschine begannen, soll unser erstes Interesse im Werk auch der Schreibmaschine dienen.

Schreibmaschine mit „Pfiff"

Natürlich wird die alte, konventionelle Form der mechanischen Schreibmaschine auch hier noch gebaut; zum Beispiel die kleine, beliebte Reiseschreibmaschine, ohne die wir unterwegs gar nicht auskommen könnten. Über das Band läuft auch noch die große Standardausführung, die „GS-Supermetall", die übrigens als einzige Schreibmaschine das Gütezeichen „Q" trägt. Aber bereits ein Stockwerk höher besitzt die gleiche Schreibmaschine schon eine andere, eine nach hinten weit ausladende Form: Wir sind an der Wiege der vollelektrischen Schreibmaschine „Supermetall" Modell GSE angelangt, die mit ihrem 35-Watt-Außenläufermotor wahre Wunderdinge vollbringt.

Nun müßte man sich mit einer Stenotypistin unterhalten, die bereits auf einer solchen elektrischen Schreibmaschine eingeschrieben ist. Sicher würde sie sofort die Vorzüge dieser Maschine aufzählen: schnelleres Schreiben – 560 Anschläge in der Minute sind möglich – und leichteres Schreiben. Bei einem Tastentiefgang von nur noch 5 mm sind ganze 100 g notwendig, um den elektrischen Anschlag auszulösen. (Bei der mechanischen Schreibmaschine beträgt der Tastentiefgang noch 17 mm, der einen weitaus höheren Kraftaufwand erfordert.) Hinzu kommen die vielen Einzelheiten des technischen Komforts: elektrische

Segmentumschaltung und elektrischer Wagenrücklauf mit automatischer Zeilenschaltung, Daueranschlag des Unterstreichstrichs, außerdem ein Anschlagregler, der bei gleichem Tastendruck bis zu 22 Durchschläge ermöglicht.

Verwandlung durch einen Handgriff

Diese vollelektrische Schreibmaschine mit ihren verschiedenen mechanischen Funktionen hilft entscheidend die Arbeitsproduktivität steigern. Denn die gleiche Schreibmaschine, mit einer im Werk konstruierten halbautomatischen Vorsteckeinrichtung versehen, wird zur Schreib-Buchungsmaschine, die zwar nicht selbständig rechnet – denn dann spräche man bereits von einem Buchungsautomaten –, die aber kleine Buchungsarbeiten, zum Beispiel in Lohn-, Lager- und Materialbuchhaltungen auf Kontenkarten ermöglicht. Mit einem einzigen Handgriff läßt sich diese doppelte Vorsteckeinrichtung aufsetzen und abnehmen, so daß die elektrische Schreibmaschine jederzeit auch noch für die Korrespondenz einsatzbereit bleibt.

Es gibt wohl noch so manches Büro, in dem die gefürchtete Zahlenkolonne, die oftmals noch im Kopf addiert werden muß, mit der Subtraktionen und Multiplikationen durchgeführt werden müssen – per Bleistift auf dem Papier natürlich –, böse Erinnerungen an die längst vergangene Schulzeit erweckt.

Die elektrische Addiermaschine mit halbautomatischer Multiplikationseinrichtung, die in Sömmerda gebaut wird, ist ein wahres kleines Wunderwerk, das Additionen, Subtraktionen und Multiplikationen (mit Saldiereinrichtung) bis zur 10. Stelle durchführt und somit die umständliche mathematische Operation im Hirn des Menschen fehlerfrei ersetzt.

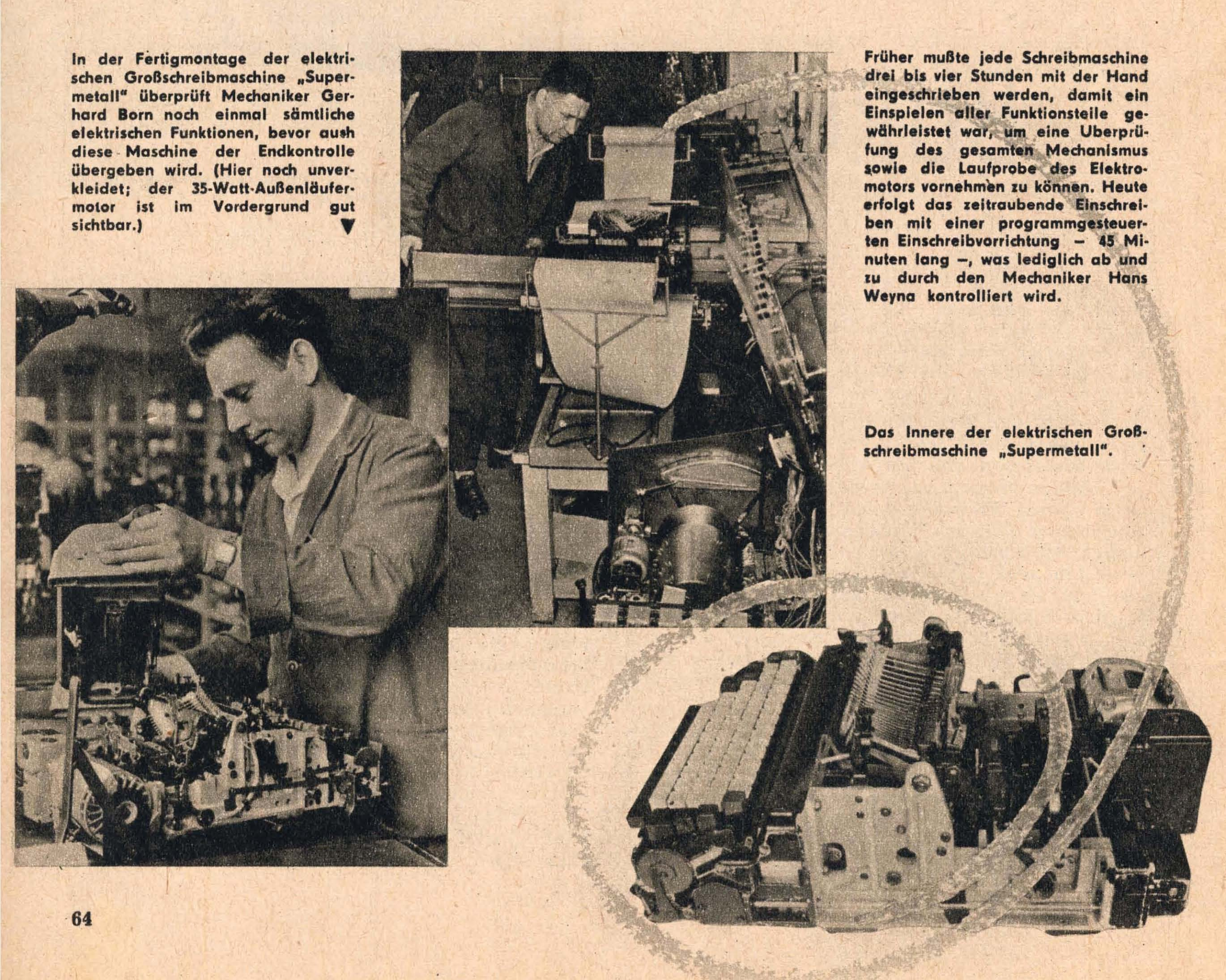
Da wir uns bereits auf das Gebiet der Mathematik begeben haben, machen wir gleich den großen Sprung hinüber zum elektrischen Rechenautomaten, Modell SAR II cK, der neuesten Entwicklung im VEB Büromaschinenwerk Sömmerda.

Franz Deckert, der stellvertretende Betriebsleiter des Produktionszweiges Rechenmaschine, ist ein alter Hase auf diesem Gebiet. Seit 1928 baut er in Sömmerda Rechenmaschinen. „Damals allerdings noch etwas anders", erzählte er. „Elektrische gab's noch nicht. Alle Rechenarten mußten mit der Hand eingestellt werden, und dann durfte man kurbeln. Und doch bedeuteten sie von erster Stunde an eine enorme Hilfe und Erleichterung in den Büros."

28 000 Automaten im Jahr

Wie aber muß es heute erst sein, und wie wird es in naher Zukunft aussehen, wenn immer mehr dieser vollautomatischen Rechenmaschinen die Arbeit erleichtern helfen? Denn daß eine enorme Steigerung gerade dieser Maschinen in den vergangenen drei Jahrzehnten stattgefunden hat und auch weiterhin beabsichtigt ist, beweist die Tatsache, daß im Jahre 1930 nur etwa 1500 Rechenmaschinen das Werk verließen, gegenüber 22 000 Rechenmaschinen im Jahr 1960. Für 1962 ist sogar eine jährliche Produktion von rund 28 000 Stück geplant.

Sehen wir uns dieses unfehlbare mathematische Gehirn doch einmal näher an. „Es sind rund



In der Fertigmontage der elektrischen Großschreibmaschine „Supermetall" überprüft Mechaniker Gerhard Born noch einmal sämtliche elektrischen Funktionen, bevor auch diese Maschine der Endkontrolle übergeben wird. (Hier noch unverkleidet; der 35-Watt-Außenläufermotor ist im Vordergrund gut sichtbar.) ▼

Früher mußte jede Schreibmaschine drei bis vier Stunden mit der Hand eingeschrieben werden, damit ein Einspielen aller Funktionsteile gewährleistet war, um eine Überprüfung des gesamten Mechanismus sowie die Laufprobe des Elektromotors vornehmen zu können. Heute erfolgt das zeitraubende Einschreiben mit einer programmgesteuerten Einschreibvorrichtung – 45 Minuten lang –, was lediglich ab und zu durch den Mechaniker Hans Weyna kontrolliert wird.

Das Innere der elektrischen Großschreibmaschine „Supermetall".



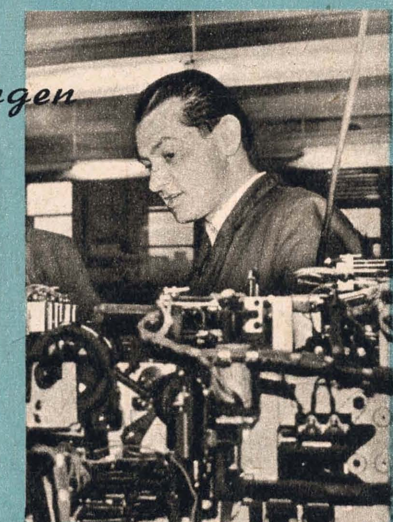
Die Alten ...

... sind wohl in jedem Betrieb zu finden; Menschen, denen langjährige Arbeitserfahrung Können und Wissen vermittelte, die durch die Praxis Spezialisten wurden!

Einer von ihnen ist Betriebsleiter Bartel im Sömmerdaer Fakturiermaschinenbau. Als Werkzeugmacher begann er 1924 im gleichen Werk seine Lehre. Und als 1937 der Erfinder und Hauptkonstrukteur, Oberingenieur Kottmann, von der Weltausstellung in Paris den „Grand Prix" mitbrachte, da konnte der junge Bartel sich ebenfalls ein wenig stolz fühlen, denn von erster Stunde an war seine Tätigkeit mit dem Bau der preisgekrönten Fakturiermaschine verbunden.

Heute – 25 Jahre später – leitet der ehemalige Werkzeugmacher Bartel, der spätere Reisemechaniker und Fehlerabsteller, den Betriebsteil Fakturiermaschine. –

... und die Jungen



im Betrieb sehen in ihm zu Recht ein praxisverbundenes, berufserfahrenes Vorbild. Einer von ihnen ist Manfred Gauger. Auch er begann seine Lehre im Betrieb als Werkzeugmacher, allerdings 24 Jahre später, im Jahre 1948, als bereits eine neue Ordnung eingezogen war, als persönliche Ziele für viele nicht mehr nur Illusion, sondern greifbare Tatsachen waren.

Und diese greifbaren Tatsachen vollzogen sich für Manfred Gauger folgendermaßen: 1948 bis 1951 Lehre; anschließend drei Monate Arbeit in der Versuchswerkstatt. Dann, zusammen mit noch drei Lehrkollegen, durch den Betrieb delegiert zum Studium an die Ingenieurschule für allgemeinen Maschinenbau nach Dresden. 1954 als Jungingenieur Einsatz durch das Ministerium für Volksbildung in einem Betrieb des Schwermaschinenbaus. Ein Jahr darauf Rückkehr ins Büromaschinenwerk Sömmerda und hier 11 Monate Arbeit in der zentralen Produktionsabteilung, wo Verwaltung und Produktion Hand in Hand gehen. 1956 schließlich Versetzung als Betriebsingenieur in den Betriebsteil Fakturiermaschine.

Seit einem Jahr ist Manfred Gauger nun stellvertretender Betriebsleiter, die rechte Hand des alten erfahrenen Betriebsleiters Bartel. 27 Jahre alt ist dieser Jungingenieur, und was ihm noch an Praxis fehlt, werden die Jahre bringen. Das geistige Rüstzeug jedoch, das sich die Alten früher in langjähriger Praxis selbst erarbeiten mußten, erwarb er in den Hörsälen unserer neuen, sozialistischen Universitäten.

—Luk—

5000 Einzelteile", hatte uns Franz Deckert verraten, „die alle funktionell ineinandergreifen, um selbst die schwierigsten Rechenaufgaben zu lösen." Für alle vier Grundrechenarten gibt es vollautomatische Multiplikation und Division und die einfachste Bedienung bei Addition und Subtraktion. Die Kapazität des Rechenautomaten ist $9 \times 8 \times 17$, das bedeutet, daß er über eine neunstellige Tastatur, über ein achtstelliges Quotientenwerk und über ein siebzehnstelliges Zählwerk verfügt.

„Der Automat besitzt weitere Merkmale und Vorzüge", erklärte Franz Deckert weiter. „Er verfügt über sichtbare Einstellkontrollwerke des Multiplikators, Divisionsvoreinstellung und Tabulatoreinrichtung. Tastenfeld und Rechenwerke löschen sich selbsttätig oder wahlweise bei der automatischen Multiplikation und Division. Das elektrische Löschen des Produkten- und Umdrehungszählwerkes ist in jeder Wagenstellung möglich. Ferner besitzt er eine Unterbrechungsmöglichkeit der automatischen Division, ein umschaltbares Umdrehungszählwerk und eine Rückübertragung für Mehrfachmultiplikation ..."

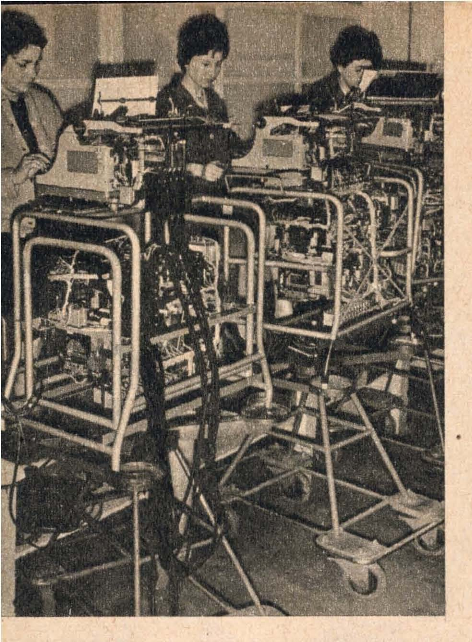
Unbestechliches Rechenwunder

Halt! Das nimmt ja sonst kein Ende. Denn wenn nun noch die verschiedensten rechnerischen Möglichkeiten erklärt werden, zum Beispiel, daß mit der Minus-Division die subtraktive Zählung des Quotienten im Umdrehungszählwerk und die Durchführung verschiedener Divisionen möglich ist, bei denen man Quotienten zu subtrahieren hat, dann ist man gewiß auch ohne weitere Analyse dieses Rechenwunders von seinen hohen mathematischen Fähigkeiten überzeugt.

Wir befinden uns also bereits auf dem Weg zur höheren Mechanisierung der Verwaltungs- und Büroarbeit und besuchen nun ein weiteres Gebäude des Werkes. Hier wird die vollelektrische Fakturiermaschine gebaut, die in bestimmtem Umfang gleichfalls als Buchungsautomat zu verwenden ist.

Der Hauptkonstrukteur dieser Maschine, Oberingenieur August Kottmann, arbeitet heute noch als 65jähriger technischer Direktor in Sömmerda. 1937 erhielt er auf der Pariser Weltausstellung für seine Erfindung den „Grand Prix", und noch jetzt müßten eigentlich täglich Hunderte von Danksagungen und Blumensträußen bei ihm eintreffen, denn diese Fakturiermaschine ist es letzten Endes, die wesentlich dazu beitrug, daß die Arbeit im Büro von Tag zu Tag leichter und angenehmer wird.

Hand aufs Herz! — Wer kennt nicht die vielen mühsamen Vorarbeiten, die oft zu einer endgültigen Rechnungslegung nötig sind. Da müssen Menge und Einzelpreis den verschiedenen Positionen vorangestellt, Material- und Leistungsbezeichnungen — oft mit Rabattangaben — eingetragen werden; den Netto-Betrag gilt es mit dem Brutto-Betrag zu berücksichti-



Auf hohen Montagewagen werden die Fakturiermaschinen ebenfalls auf ihre Funktionssicherheit hin überprüft (Im Oberteil das Schreibwerk – im Unterteil das Multiplikationswerk, die Speicherwerke und das Konstantenwerk.)



Für die vollautomatischen Rechenmaschinen bedeutet die Schlußkontrolle eine manuelle Überprüfung auf Funktionssicherheit. Erika Steinberg, die Einrechnerin, kontrolliert die Rechengenauigkeit in allen vier Rechenarten.



Die auswechselbare Steuerschiene, die jeder Fakturiermaschine das gewünschte Programm befiehlt, ist eines ihrer wesentlichsten Bestandteile. Programmierer Egon Liedloff stellt den erforderlichen Schaltplan auf und richtet die Steuerschiene ein, die in der Programmsteuerung dann alle Funktionen in der Maschine nach der gewünschten Formulargestaltung durchführt.

So finden wir sie wieder, die moderne vollelektrische Fakturiermaschine. Rein äußerlich ist sie von einer elektrischen Schreibmaschine kaum zu unterscheiden, doch ihr „Geheimnis" befindet sich im Innern der modernen Verkleidung, die einem Schreibtisch gleichsieht.

gen, und am Ende soll die Rechnungssumme stimmen. Es ist oftmals ein heilloses Rechendurcheinander, bei dem äußerste Konzentration nötig ist und sich dennoch nicht selten Fehler einschleichen.

Die vollelektrische Fakturiermaschine löst alle diese Aufgaben selbständig. Sie schreibt Text und Zahlen wie die elektrische Schreibmaschine, addiert und subtrahiert die einzelnen Posten wie eine Addiermaschine und multipliziert die Faktoren wie eine vollautomatische Rechenmaschine. Die von der Maschine zu lösenden Rechenaufgaben brauchen nicht besonders eingetastet zu werden, denn sie sind ihr durch das Niederschreiben der Zahlen bereits gestellt. Die Ausrechnung führt die Maschine vollautomatisch durch. Die errechneten Werte schreibt sie selbsttätig in die dafür vorgesehenen Formularspalten als Produkte, Zwischen- und Endsummen.

Kinderleichte Bedienung

Ein wahres Wunderwerk der Technik, das immerhin aus 22 000 bis 25 000 Einzelteilen besteht und dennoch bedienungsmäßig zu den leichtesten dieser Art in der Welt zählt. Trotz dieses hohen Mechanisierungsgrades ist kein besonderer Bedienungslehrgang nötig, nur eine kurze Einweisung und Anleitung.

Ja, es ist schon ein weiter Weg, der zurückgelegt werden mußte, um diese hochtechnisierte Form der Büromaschinen zu finden. Vor Jahrtausenden schrieb man noch mit dem Meißel; vor noch gar nicht allzuferner Zeit mit dem Federkiel — und so mancher Kanzleischreiber an seinem hohen Pult mag mitleidig gelächelt haben, als er zu Anfang des 18. Jahrhunderts von den Bemühungen des Londoner Ingenieurs Henry Mill erfuhr, der einen Schreibmechanismus entwickeln wollte. Auch die ihm folgenden etwa 25 weiteren Erfinder, unter denen sich Freiherr von Drais, der mit seiner Draisine die Grundidee für unser Fahrrad gebar, befand, erlitten mit ihren Schreibmaschinenmodellen mehr oder weniger Schiffbruch. Wie gesagt — es war ein weiter und harter Weg bis zu dem Punkt, auf dem die moderne Bürotechnik heute angelangt ist.

Und so, wie es in den letzten Jahrzehnten kaum einen Stillstand in der Weiterentwicklung auch der Büromaschinen gab, sind elektrische Schreibmaschinen, Rechenautomaten und vollelektrische Fakturiermaschinen noch längst nicht am Ziel ihrer Einsatz- und Verwendungsfähigkeit angelangt. Die Ingenieure, Konstrukteure und Techniker suchen und gehen bereits neue Wege — Wege, die im wahrsten Sinne des Wortes über „Löcher" führen ...

Von diesen „Löchern", die alle Verwaltungs- und Büroarbeiten auf eine noch weit höhere Stufe stellen werden, soll unser Beitrag im nächsten Heft berichten.





Einheiten der Mechanik

(Schluß)

Von Dr. Erna Padelt

7. Lektion bei Gramm und Millimeter

i) Leistung

Die Leistung ist der Quotient aus Arbeit (Energie, Wärmemenge/Zeit). Kohärente Einheit der Leistung ist das Watt, das ist die Leistung von 1 J/s.

1 W = 1 J/s = 1 Nm/s.

Aber auch die Quotienten aus einer zulässigen Arbeitseinheit und einer zulässigen Zeiteinheit sind gesetzliche Einheiten, so z. B. kpm/s, erg/s, cal/h. Zwischen den wichtigsten Leistungseinheiten bestehen die in *Tabelle 1* aufgeführten Beziehungen. Die Leistungseinheit Pferdestärke (PS) tritt gegenüber dem Watt und dem Kilopondmeter immer mehr zurück und hat heute kaum noch praktische Bedeutung. Die Leistung von Motoren, ursprünglich nur in PS angegeben, wird in zunehmendem Maße jetzt nach Watt bezeichnet.

k. Frequenz

Von der Zeit abgeleitet wird die Frequenz[1]), kohärente Einheit ist das Hertz (Hz). Es wird definiert: Das Hertz ist die Frequenz eines periodischen Vorganges von der Periodendauer 1 s, d. h. 1 Hz = 1 s^{-1}. Zur Angabe von Umlauffrequenzen (Drehzahlen) darf die Einheit Hertz auch als 1 Umdrehung je Sekunde bezeichnet werden, es gilt also 1 Hz = 1 U/s.

Tabelle 1

	W	erg/s	kpm/s	cal/s	PS
1 W = 1 J/s = 1 Nm/s	1	10^7	$1{,}020 \cdot 10^{-1}$	$2{,}389 \cdot 10^{-1}$	$1{,}360 \cdot 10^{-3}$
1 erg/s	10^{-7}	1	$1{,}020 \cdot 10^{-8}$	$2{,}389 \cdot 10^{-8}$	$1{,}360 \cdot 10^{-10}$
1 kpm/s	9,806	$9{,}806 \cdot 10^7$	1	2,343	$1{,}333 \cdot 10^{-2}$
1 cal/s	4,187	$4{,}187 \cdot 10^{-7}$	$4{,}268 \cdot 10^{-1}$	1	$5{,}691 \cdot 10^{-3}$
1 PS	$7{,}355 \cdot 10^2$	$7{,}355 \cdot 10^9$	75	$1{,}757 \cdot 10^2$	1

Da Hertz eine Einheit mit selbständigem Namen ist, dürfen Vielfache und Teile mit den gesetzlichen Vorsätzen gebildet werden, die gebräuchlichsten sind

Kilohertz (kHz), Megahertz (MHz), Gigahertz (GHz)

Winkel

a) Ebene Winkel

Als kohärente Einheit des ebenen Winkels finden wir in der Tafel der gesetzlichen Einheiten den Radianten (rad). Der Radiant ist der ebene Winkel, für den das Verhältnis der Längen des zugehörigen Kreisbogens zu seinem Halbmesser gleich 1 ist. Es besteht die Beziehung 1 rad = $\frac{180°}{\pi}$

Nur vom Radianten dürfen Vielfache und Teile mit gesetzlichen Vorsätzen gebildet werden.

Der rechte Winkel oder Rechte (L) ist jeder der vier ebenen Winkel, die zwei sich unter gleichen Nebenwinkeln schneidende Geraden bilden, also

$$1^L = \frac{\pi}{2}\,\text{rad} = 1{,}570796\ \text{rad}$$

Weitere abgeleitete Einheiten sind der Grad (Altgrad), die Minute (Altminute) und die Sekunde (Altsekunde) sowie der Neugrad oder Gon (g), die Neuminute (c) und die Neusekunde (cc)

$$1\ \text{Grad}\ (°) = \frac{1^L}{90} = 0{,}01745329\ \text{rad}$$

$$1\ \text{Minute}\ (') = \frac{1°}{60} = 0{,}00029088\ \text{rad}$$

$$1\ \text{Sekunde}\ ('') = \frac{1'}{60} = 0{,}00000484\ \text{rad}$$

$$1\ \text{Gon}\ (^g) = 10^{-2L} = 0{,}01570796\ \text{rad}$$

Es bestehen folgende Beziehungen

$1\ \text{rad} = 57{,}296° = 3437{,}747' = 206264{,}80'' = 63{,}662^g = 5366{,}198^c = 336619{,}77^{cc}$

ferner wie Tabelle 2 zeigt.

Zu beachten ist noch, daß die Winkelkurzzeichen stets unmittelbar an die Zahlenangabe zu setzen sind, also z. B. 29° 7′ 16″.

	rad	L	°	°	′	″	g
1 rad =	1	0,6366	57,296	57	17	44,8	63,662
1^L =	1,571	1	90	90	0	0	100
1° =	$17{,}453 \cdot 10^{-3}$	$11{,}111 \cdot 10^{-3}$	1	1	0	0	1,111
1′ =	$290{,}888 \cdot 10^{-6}$	$185{,}185 \cdot 10^{-6}$	$16{,}667 \cdot 10^{-3}$	0	1	0,0	$18{,}518 \cdot 10^{-3}$
1″ =	$4{,}848 \cdot 10^{-6}$	$3{,}086 \cdot 10^{-6}$	$277{,}778 \cdot 10^{-6}$	0	0	1,0	$308{,}642 \cdot 10^{-6}$
1^g =	$15{,}708 \cdot 10^{-3}$	0,01	0,9	0	54	0,0	1

b) Raumwinkel

Der Steradiant (sr) ist der Raumwinkel, für den das Verhältnis der zugehörigen Kugelfläche zum Quadrat ihres Halbmessers gleich 1 ist.

---

[1]) Zahl der Schwingungen in einer Zeiteinheit.

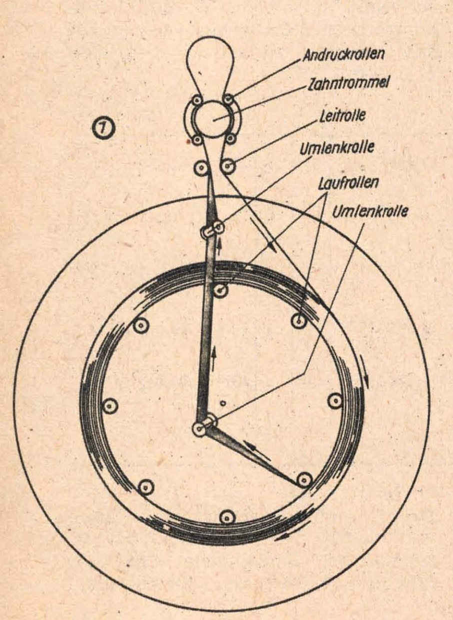


Endlose Filmstreifen

„Wie arbeiten die Geräte für endlose Filmstreifen und Tonbänder?" fragte unser Leser W. Frenzel aus Lohsa.

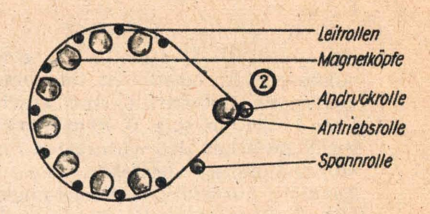
Filmschleifen werden im Filmbetrieb vorwiegend bei der Synchronisation und im Mischbetrieb eingesetzt.

Die zur Zeit gebräuchlichste Einrichtung dafür ist in *Bild 1* dargestellt. Die aufgewickelte Filmschleife wird in einen sogenannten Schleifenkasten geworfen, der an das vorgesehene Filmlaufwerk angesetzt wurde. Während des Betriebes wird der 35 mm breite Film in Pfeilrichtung von der durch den Motor angetriebenen Zahntrommel des Filmlaufwerkes transportiert. Er wird von unten hochgezogen und fällt nach Passieren der Abtastelemente in den Kasten zurück, wobei er sich in natürliche Schleifen legt. Die Anlage arbeitet in der gezeigten Weise nur dann einwandfrei, wenn der Film ohne Umweg (Umlenkung) und auf möglichst kürzestem Wege in den Kasten zurückfallen kann. Gibt die jeweilige Konstruktion des Laufwerkes (Projektor, Bandspieler usw.)

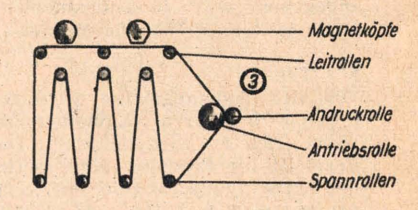


nicht die Garantie für einen reibungslosen Rücktransport des Filmes, so wird an dem gemeinsamen Ein- und Austritt des Kastens eine gesonderte Zahntrommel angebracht, in der gleichen Art, wie in *Abb. 1* für das Laufwerk angedeutet wurde. Der aus dem Kasten herausgezogene Film treibt nun die Zahntrommel an und zieht gleichzeitig den fallenden Teil der Schleife einwandfrei in den Kasten zurück. Zum besseren Einlegen und Herausnehmen des Films wird der Schleifenkasten im oberen Drittel meist mit einer Klappe versehen. Kann zum Beispiel aus räumlichen Gründen ein Schleifenkasten nicht in Anwendung kommen, so bedient man sich der Schleifentrommel nach *Abb. 1*. Hierbei wird die Schleife auf einer entsprechenden Umrolleinrichtung zu einer Spule mit dem dafür speziell notwendigen inneren Durchmesser gewickelt und anschließend auf die Laufrollen der Trommel gelegt. Wie die Pfeilrichtungen andeuten, wird nun der Film von innen über Umlenkrollen abgewickelt und nach Passieren des Gerätes außen wieder aufgerollt.

In beiden Einrichtungen können Schleifen bis zu etwa 100 Meter verarbeitet werden.



Die *Abb. 2 und 3* deuten Schleifensysteme für den Magnetbandbetrieb an.



Das müssen Sie wissen!

Polyaddition Neben der Polymerisation und der Polykondensation (vgl. Heft 4/61, S. 68) gewinnt für die Herstellung von Plasten die Polyaddition immer größere Bedeutung. Durch die Polyaddition werden ebenso wie bei den anderen beiden Reaktionen Makromoleküle gebildet.

Charakteristisch für die Polyaddition ist, daß sie sowohl Gemeinsamkeiten mit der Polymerisation als auch mit der Polykondensation besitzt. Mit der Polymerisation verbindet sie, daß bei der Reaktion keine niedermolekularen Nebenprodukte auftreten. An die Polykondensation erinnert die Tatsache, daß v e r s c h i e d e n a r t i g e chemische Gruppen zusammengelagert werden.

Eine Besonderheit ist, daß bei der Polyaddition die Ausgangsstoffe durch Vorreaktion bereits zu etwas größeren Molekülfäden zusammengelagert sein können.

Je nach der chemischen Eigenart der Ausgangsstoffe entstehen durch die Polyaddition Thermoplaste oder Duroplaste. Ein typisches t h e r m o p l a s t i s c h e s P o l y a d d u k t sind die linearen Polyurethane. Sie entstehen aus Ausgangsstoffen, die je eine reaktionsfähige chemische Gruppe an jedem Ende der Fadenmoleküle besitzen, und zwar durch Anlagerung von Glykolen an Isocyanate.

$$HO{-}(CH_2)_4{-}OH + O{=}C{=}N{-}(CH_2)_6{-}N{=}C{=}O + \ldots \longrightarrow$$

1,4-Butylenglykol 1,6-Hexandiisocyanat

$$\ldots{-}O{-}(CH_2)_4{-}O{-}\underset{\Vert}{\overset{}{C}}{-}\overset{H}{\underset{}{N}}{-}(CH_2)_6{-}\underset{H}{N}{-}\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}{-}O{-}(CH_2)_4{-}O{-}\ldots$$

(mit O unter dem ersten C und H am ersten N)

Polyurethan

Besitzen die Ausgangsstoffe drei reaktionsfähige Gruppen, so entstehen vernetzte duroplastische Polyaddukte. Zu dieser Gruppe gehören die Epoxydharze.

Durch die Auswahl geeigneter verschiedenartiger Vorprodukte kann man auf dem Wege der Polyaddition Plaste mit Eigenschaften herstellen, die den verschiedensten Bedürfnissen entsprechen. *Dr. Wg.*

Kürzere Schleifen, wie sie meist für Nachhall- und Echoerzeugungsgeräte Anwendung finden, werden oft in der Anordnung nach *Abb. 2* geführt, längere Schleifen, wie Wettervorhersage, Totoergebnisse usw. über den Fernsprechdienst, nach *Abb. 3.*
Der Antrieb erfolgt, wie in der Magnetbandtechnik üblich, durch Antriebs- und Andruckrolle. Geeignete federnde Spannrollen sorgen für den notwendigen Bandzug.

Hans Hoffmann

Katalytofen

„Wie geschieht die Verbrennung in einem Katalytofen?“ fragte unser Leser Johannes Brückner aus Erfurt.

In einem Katalyt- oder Kontaktofen läuft eine chemische Reaktion unter dem Einfluß von Katalysatoren ab. Unter einem Katalysator versteht man einen Stoff, der eine thermodynamisch mögliche chemische Reaktion beschleunigt oder verlangsamt, ohne daß er sich selbst dabei wesentlich verändert.
Die erste katalytische Verbrennung geht wohl auf Döbereiner zurück, der 1823 feststellte, daß sich Wasserstoffgas an fein verteiltem Platin von selbst entzünden kann. Diese Beobachtung regte ihn zum Bau des ersten Feuerzeuges an.
Im großtechnischen Maßstab wurde eine katalytische Oxydation um 1900, bei der Herstellung von Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren, in den Badischen Anilin- und Sodafabriken eingeführt. Die Wirkungsweise eines Katalysators läßt sich an dieser Synthese gut zeigen:
Bei der Verbrennung von SO_2 zu SO_3 mittels Luft wird Wärme erzeugt.

$$SO_2 + {}^1/_2\,O_2 \rightleftharpoons SO_3 + 21{,}9\ \text{kcal}$$

Das Gleichgewicht dieser Reaktion verschiebt sich daher bei höheren Temperaturen nach der linken Seite der Gleichung. Das System weicht sozusagen dem äußeren Zwang aus, indem es Wärme verbraucht. SO_3 zerfällt also beim Erhitzen wieder in SO_2 und $^1/_2\,O_2$, d. h., der Vorgang der Oxydation wird rückläufig. Um das SO_2 möglichst vollständig in SO_3 zu überführen, müßte man die Oxydation bei möglichst tiefer Temperatur vornehmen (unterhalb 400 °C). Bei dieser Temperatur verläuft jedoch die Reaktion viel zu langsam, um technisch nutzbar zu sein. Es wurden nun aber Katalysatoren entdeckt, deren Anwesenheit die Reaktion beträchtlich beschleunigt. In Gegenwart von Platin verläuft die Reaktion schon bei 400 °C mit ausreichender Geschwindigkeit. So enthielt ein Katalytofen der BASF früher 12 kg des äußerst kostbaren Platins auf Asbest verteilt. Später fand man in Vanadinpentoxyd V_2O_5 einen fast gleichwertigen Katalysator. Ein Katalytofen zur SO_2-Verbrennung besteht aus einem Kontaktraum von mehreren Metern Höhe und Breite, in dem auf gelochten Querböden kleine Tonzylinder von 6 mm Durchmesser ausgebreitet sind, die das V_2O_5 tragen.

Dipl.-Chem. G. Scherowsky

Minensuchgerät

„Bitte erklären Sie mir die Funktion eines Minensuchgerätes für in der Erde vergrabene Minen (Panzerminen, Tretminen).“ Wolfgang Stottmeister, Dresden N 6.

Bei lockerem Boden genügt zum Suchen von Minen ein dünner, steifer Draht. Er wird systematisch und vorsichtig in den Boden gestochen. Stößt er auf Widerstand, so wird an dieser Stelle unter Beachtung besonderer Vorsichtsmaßnahmen mit den Händen nachgegraben und die Mine freigelegt. Dieses einfache Verfahren versagt bei hartem Boden oder auf Straßen. Dort werden Spezialsuchgeräte benötigt, deren genaue Wirkungsweise im allgemeinen geheimgehalten wird.
Nachfolgend wollen wir ein mögliches Verfahren beschreiben, das nach dem elektromagnetischen Prinzip arbeitet: In einem Tornistergerät wird ein kräftiger Wechselstrom erzeugt und durch eine Spule geleitet. Die Spule befindet sich mit anderen Widerständen R in einer Brückenschaltung (siehe Abb.). Die Widerstände R sind so beschaffen, daß bei dieser Schaltung durch das Anzeigeinstrument kein Strom fließt. Bringt man jetzt ein Stück Eisen in die Nähe der Spule, so ändert sich deren induktiver Widerstand, die Brückenschaltung wird verstimmt, und über das Anzeigeinstrument fließt ein Strom. Zum Minensuchen wird die Spule an einem Stock befestigt und dicht über dem Erdboden entlanggeführt. Der Zeigerausschlag wird um so größer, je dichter die Spule dem Eisen genähert wird und je größer die Eisenmasse ist.

— delt

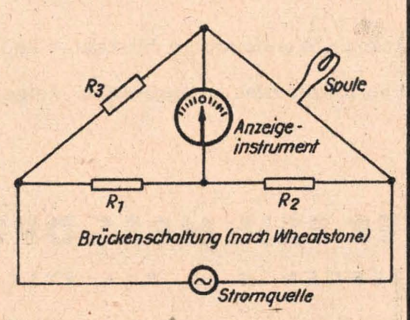


Abbildung: Brückenschaltung (nach Wheatstone)

ZUR *Feder* GEGRIFFEN

Seit 1956 bin ich Leser Ihrer Zeitschrift „Jugend und Technik“. Jeden Monat erwarte ich mit Ungeduld Ihr neues Heft. Besonders interessant finde ich immer wieder Ihre Berichte aus aller Welt sowie die Gerätetests „Auf Herz und Nieren geprüft“. Sehr gut finde ich auch, wie einfach und leicht verständlich die schwierigsten Probleme (für mich als Arbeiter) von Ihnen dargestellt werden. Ihre Bastelanregungen und kleinen Kniffe haben mir schon manchen wertvollen Dienst erwiesen. Jeder, der bei mir die Zeitschrift „Jugend und Technik“ gesehen hat, war begeistert von ihr. Viele Bekannte, die Ihre Zeitschrift bei mir kennengelernt haben, sind heute genau so begeisterte Leser wie ich.

Helmut Quiel,
Schneeberg (Erzgb.)

Post aus der Schweiz mit Anerkennung für den Inhalt eines verspätet erhaltenen Heftes.

Sehr geehrter Herr Kroczeck, haben Sie besten Dank für Ihre Mitteilung und die Nummer 7/1960 Ihrer Zeitschrift. Der Artikel über Teilchenbeschleuniger, den Sie dort bringen, ist sehr gut und zeigt bei aller Kürze doch, mit welchen technischen Problemen die Physiker heute zu tun haben. Ich werde dafür sorgen, daß meine Kollegen diesen Artikel ebenfalls kennenlernen.

Dr. R. Hagedorn

Soeben erhielt ich die Juliausgabe 1960 Ihrer Zeitschrift „Jugend und Technik“.
Der Artikel über Teilchenbeschleuniger ist ein ausgezeichneter Beitrag für die wissenschaftliche Information Ihrer Leser, und ich selbst bin froh, daß somit gleichzeitig diese Veröffentlichung den etwas falschen Eindruck berichtigt, der durch den Bildabdruck erweckt werden konnte, auf den wir uns in unserem Schreiben vom 5. Mai 1961 beziehen. (Gemeint ist die Veröffentlichung eines Fotos im Heft 5/59, zu dem uns ADN einen falschen Bildtext lieferte. D. R.)

Roger ANTHOINE,
Head Public Information Office
Europäisches Zentrum für Kernforschung

Ich bin schon lange Leser Ihrer Zeitschrift, und sie gefällt mir immer wieder. Ich bin in einem Internat in Klingenthal und komme nur sonnabends nach Hause.
Dann ist mein erster Weg zum Bücherschrank, und wenn ich dann eine Neuausgabe Ihrer Zeitschrift sehe, vergesse ich sogar das Essen.
Ganz besonders gefallen mir immer wieder die Testartikel „Auf Herz und Nieren geprüft“ und „Jugend und Technik berichtet aus aller Welt“.
Ich wünsche Ihnen bei der Ausgestaltung Ihrer Zeitschrift noch recht viel Erfolg und gute Einfälle. Schon die Titelseiten Ihrer Zeitschrift bereiten mir immer wieder Freude, wenn ich sie anschaue.

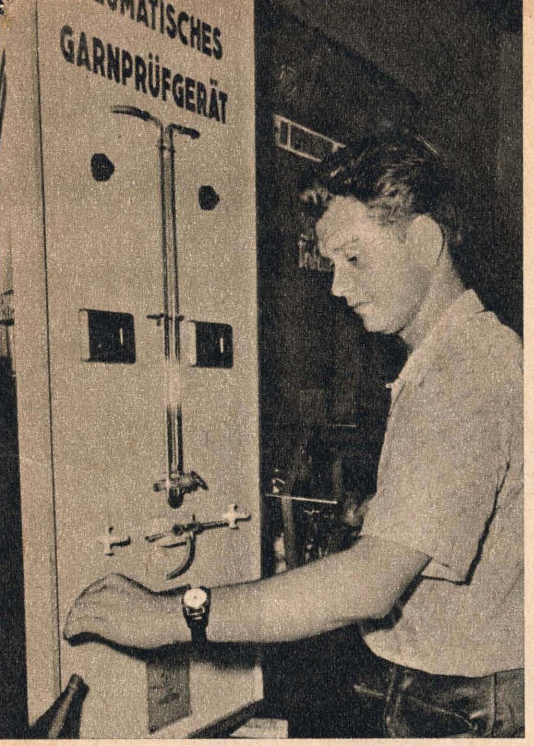
Jürgen Golgath,
Radiumbad Brambach (Vogtl.)

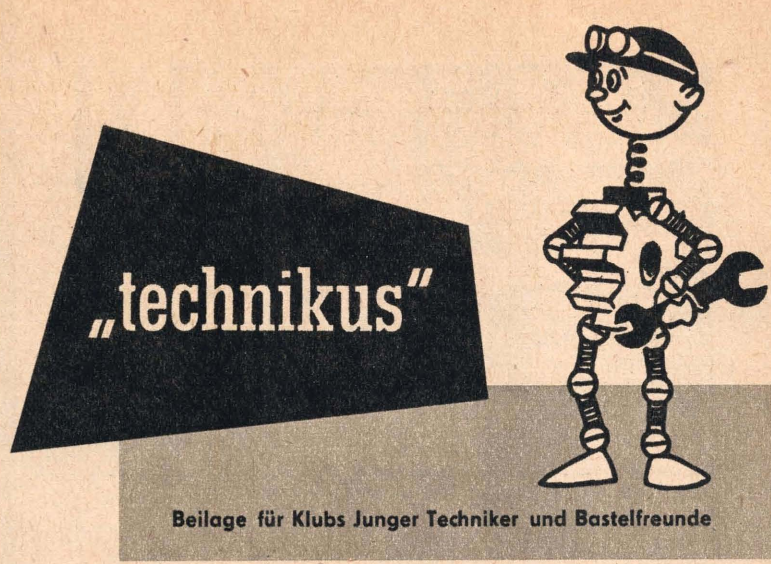
Urstromtäler . . .

(Fortsetzung von Seite 17)

Da die chemischen und bakteriologischen Bestandteile bei dem Grundwasser der Urstromtäler, die zur Wasserversorgung Elbaue herangezogen wurden, sehr geringfügig sind, ist dieses Wasser als Trinkwasser außerordentlich gut geeignet. Es wird auch von der chemischen Industrie als Produktionswasser für hochwertige Erzeugnisse wie Lebensmittel, Filme usw. gern benutzt. Trotzdem kann auch hier eine gründliche Wasseraufbereitung nicht übergangen werden, und das Zentrale Labor des VEB Elbaue sowie die Bezirkshygieneinstitute erhalten laufend Wasserproben zur chemisch-bakteriologischen Endkontrolle. Wie wird nun das aus den Sammelbrunnen kommende Wasser von seinen schädlichen Bestandteilen befreit? Hier schaltet sich die Chemie und zum Teil auch die Physik ein. Die Wasserwerke sind nämlich nichts anderes als eine chemisch-physikalische Aufbereitungsfabrik. In der FWV Elbaue arbeiten zur Zeit drei Wasserwerke. Hier wird durch ein modernes Verdüsungsverfahren die Kohlensäure entfernt. Das Wasser wird im Düsenraum durch kleine Öffnungen gedrückt und dabei zerstäubt. Das Zerstäuben führt zu einer innigen Vermischung des Wassers mit der Luft. Dadurch wird die Kohlensäure ausgeschieden und gleichzeitig das Eisen durch den Luftsauerstoff oxydiert und ausgefällt. In dem Absitzbecken (Rohwasserbecken), in das die verdüsten Wassermengen fallen, setzt sich dieses Eisen als Eisenflocken ab und kann leicht abgefiltert werden. Das Wasser wird dann durch eine zwei Meter dicke Kiesfilterschicht geleitet, in welcher die Schwebestoffe zurückgehalten werden. Anschließend folgt die chemische und bakteriologische Verbesserung. Bei dieser Aufbereitung werden dem Wasser je nach Beschaffenheit verschiedene Chemikalien zugesetzt, die die restlichen gelösten oder ungelösten Stoffe binden bzw. ausscheiden. Das Entkeimen erfolgt durch Zusatzchlor.

Jetzt endlich kann das Wasser seine Reise durch die Rohrleitungen in den Hochbehälter Hohe Gieck oder einen anderen Sammelbehälter antreten. Pumpen und Zwischenhebewerke drücken es mit acht bis 12 Atmosphären Druck zu den Behältern, die sich bis zu 194 m über ihre Umgebung erheben. Von dieser Höhe aus kann sich das Wasser mit kontinuierlich hydrostatischem Druck in das Versorgungsnetz der dicht bevölkerten Gebiete ergießen, auch dann, wenn Unterbrechungen, Havarien in einem Wasserwerk oder Belastungsspitzen an irgendeiner Stelle auftreten. Der große Ring der mitteldeutschen Fernwasserversorgung Elbaue, der sich in den kommenden Jahren schließen wird, hat in den Hochbehältern jederzeit zuverlässige Reservoire für das kostbare Naß aus der Tiefe der eiszeitlichen Urstromtäler.





Das vom KJT gebaute Meßgerät bei der Funktionsprobe

Antwort aus Wilkau-Haßlau:

Unser Klub ist wieder dabei

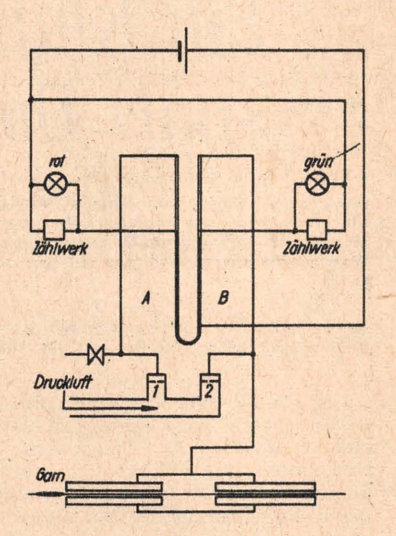
In *„Jugend und Technik“ Heft 7/61* wurden wir gefragt, ob wir uns in diesem Jahr nicht an der MMM beteiligen würden. Natürlich tun wir das. Bei uns hat sich niemand auf die Bärenhaut gelegt. Unser KJT in der Kammgarnspinnerei Wilkau-Haßlau hat sich vergrößert und führt jede Woche eine zentrale Klubsitzung durch.

Auf einer dieser Sitzungen besprachen wir, wie unser Klub im Betrieb helfen kann, den Plan Neue Technik zu realisieren. Nach einer Besprechung mit dem technischen Leiter Göldel konzentrierten wir uns auf den Prüfraum unseres Betriebes.

Auf die Spinnmaschinen aufgestecktes Vorgarn mit hoher Bandgleichmäßigkeit ist eine Voraussetzung für ein gutes Arbeiten an den Spinnmaschinen und eine Ursache zum Vermeiden von Dickstellen im Garn. Um diese Bandgleichmäßigkeit zu erreichen, wurden elektrische und mechanische Meßeinrichtungen geschaffen. Die bisher bekannten, patentierten Verfahren spornten uns an, ein noch besseres Garnprüfgerät zu bauen.

Unser KJT konstruierte und baute ein pneumatisches Gerät. Diese Garnmeßeinrichtung besteht aus zwei Meßkammern, die durch je eine Kapillare mit einer Druckluftleitung verbunden sind. Die Kammern besitzen einen Anschluß für den Differenzdruckmesser als Impulsgeber. Während in der Meßkammer 1 über ein Ausgleichsventil ein eingestellter konstanter Druck an der A-Seite wirkt, geht von der Meßkammer 2 ein veränderlicher Druck zur B-Seite des Differenzdruckmessers.

Wird nun ein Garn durch Meßdüse und Leitrohr geführt, so verringert sich bei einer evtl. Dickstelle im Garn der freie Raum in der Meßdüse, durch den die Luft entweicht. Dadurch erhöht sich sofort der Druck in der Meßkammer 2, und über den Differenzdruckmesser sowie über Kontakte wird ein Impuls gegeben. Bei dünnen Stellen im Garn wird der Raum in der Meßdüse größer, der Druck in der Meßkammer verringert sich, wodurch ebenfalls wieder ein Impuls ausgelöst wird. Bei den genannten Unregelmäßigkeiten im Garn leuchtet jeweils eine rote oder grüne Signallampe auf. Dieses von unserem Klub geschaffene Meßgerät wird wesentlich zur Qualitätsverbesserung beitragen.



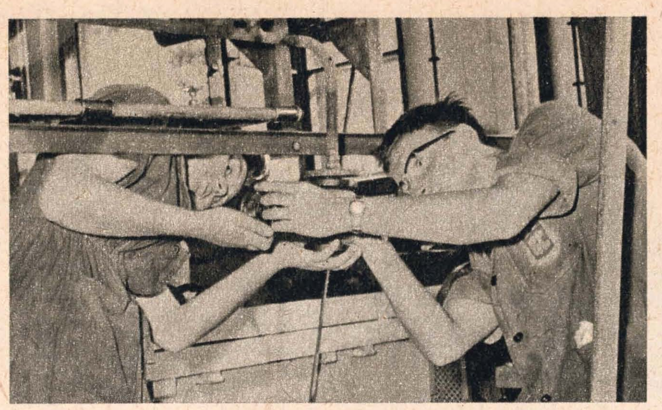
Schaltbild des neuen pneumatischen Garnprüfgerätes

Neben der im Heft 7 61 bereits erwähnten Verstärkeranlage bauten Mitglieder unseres KJT einen selbstkonstruierten Werkzeugwagen, der den Kämmereimeistern die Arbeit erleichtern soll. In diesem Falle arbeiteten wir mit der Brigade „Freundschaft“ vom VEB Spinn- und Zwirnmaschinenbau Karl-Marx-Stadt zusammen, mit der wir vor etwa einem Jahr einen Freundschaftsvertrag abgeschlossen haben.

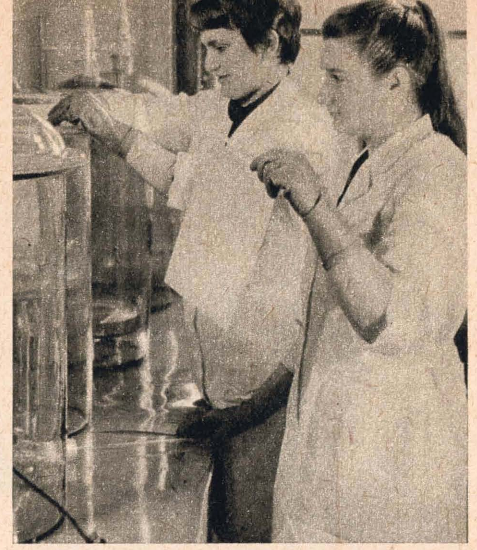
Zum Schluß möchte ich nur noch erwähnen, daß wir zur Verbesserung der Qualität in unserer Werraspinnerei ein neues Schmierverfahren für die Ringläufer ausknobelten.

Wir werden also auch in diesem Jahr wieder auf der MMM vertreten sein und vielleicht auch bei der Auszeichnung ein Wort mitreden.

Helge Elsner, Org.-Leiter des KJT im VEB Kammgarnspinnerei Wilkau-Haßlau

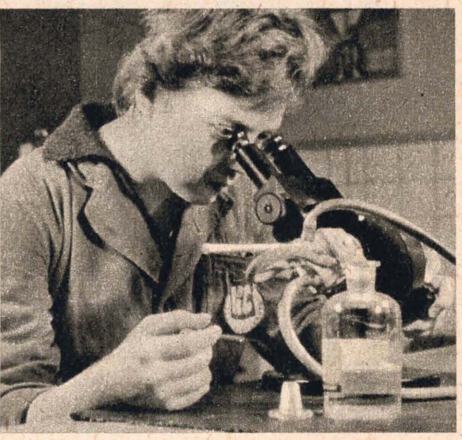


Die zweite Anlage zur Herstellung von Natriumtetraphenylboranat wächst. Jutta Becker und Wolfgang Müller befestigen ein Ventil.



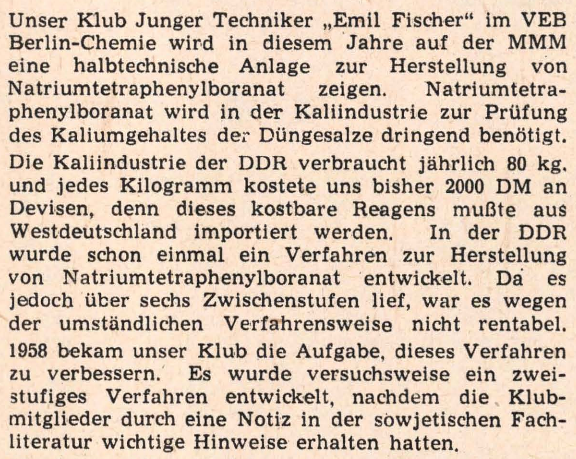


Ein Klub spart Devisen



Elske Sasse (links) und Monika Wellschmidt mit einem gelungenen Chromatogramm. Die Papierchromatographie ist eine wichtige analytische Methode zur Trennung von Gemischen chemisch nah verwandter Substanzen. Wesentlich dabei ist, daß man mit sehr geringen Substanzmessungen auskommt.

Am Refraktometer prüft Sigrid Fischer den Brechungsindex von Nitrobenzol. Es kommt darauf an, die Reinheit des Nitrobenzols festzustellen.



Unser Klub Junger Techniker „Emil Fischer“ im VEB Berlin-Chemie wird in diesem Jahre auf der MMM eine halbtechnische Anlage zur Herstellung von Natriumtetraphenylboranat zeigen. Natriumtetraphenylboranat wird in der Kaliindustrie zur Prüfung des Kaliumgehaltes der Düngesalze dringend benötigt.

Die Kaliindustrie der DDR verbraucht jährlich 80 kg, und jedes Kilogramm kostete uns bisher 2000 DM an Devisen, denn dieses kostbare Reagens mußte aus Westdeutschland importiert werden. In der DDR wurde schon einmal ein Verfahren zur Herstellung von Natriumtetraphenylboranat entwickelt. Da es jedoch über sechs Zwischenstufen lief, war es wegen der umständlichen Verfahrensweise nicht rentabel. 1958 bekam unser Klub die Aufgabe, dieses Verfahren zu verbessern. Es wurde versuchsweise ein zweistufiges Verfahren entwickelt, nachdem die Klubmitglieder durch eine Notiz in der sowjetischen Fachliteratur wichtige Hinweise erhalten hatten.

Das labormäßige Verfahren konnte 1960 durchgeführt werden und wurde auf der letzten MMM demonstriert. Danach bauten wir eine halbtechnische Anlage, die bereits in Betrieb ist. So konnten unserer Kaliindustrie schon einige Kilogramm dieses wertvollen Reagens zur Verfügung gestellt werden. Der Herstellungspreis liegt weit unter dem westdeutschen Einkaufspreis.

An der Entwicklung des neuen Verfahrens und am Bau der Anlage arbeiteten nicht nur der chemische Zirkel „Natriumtetraphenylboranat“, sondern auch die Zirkel „Zweckmodellbau“ und „Modellbau Metall“. Damit wir auf der MMM 1961 die neue Anlage zeigen können, ohne die Produktion zu stoppen, bauen wir jetzt eine zweite halbtechnische Anlage.

Wenn auch Natriumtetraphenylboranat und die Aufgaben, die damit im Zusammenhang stehen, in den Mittelpunkt der gesamten Arbeit des Klubs Junger Techniker „Emil Fischer“ gerückt sind, so laufen doch die anderen Arbeiten weiter.

Der Zirkel „Dekametrie“ wird auf der MMM eine selbstgebaute Anlage für Polarographie vorführen. Die Polarographie ist ein Analysenverfahren für anorganische und organische Verbindungen. Es beruht im Prinzip auf der Messung der Abhängigkeit von Stromstärke und Spannung beim Stromdurchgang durch Lösungen.

Der Zirkel „Meß- und Regeltechnik“ wird eine selbstgebaute Einspeicher-Regelstrecke ausstellen. Es handelt sich hier um ein Gerät, das in einem Reaktionsgefäß eine gewünschte Temperatur automatisch konstant hält.

Neben der Vorbereitung auf die MMM lernen die Jugendlichen fleißig und erweitern ihr Wissen. Besondere Freude macht ihnen das Experimentieren mit den Geräten, mit denen sie sich während ihrer täglichen Arbeit nicht so beschäftigen können. Die Abbildungen rechts zeigen, mit welchem Eifer die jungen Chemiker bei der Sache sind.

Wir wünschen, daß die anderen Klubs Junger Techniker ebenfalls mit guten Arbeiten zur MMM 1961 kommen und die MMM wieder zu einer großartigen Leistungsschau wird.

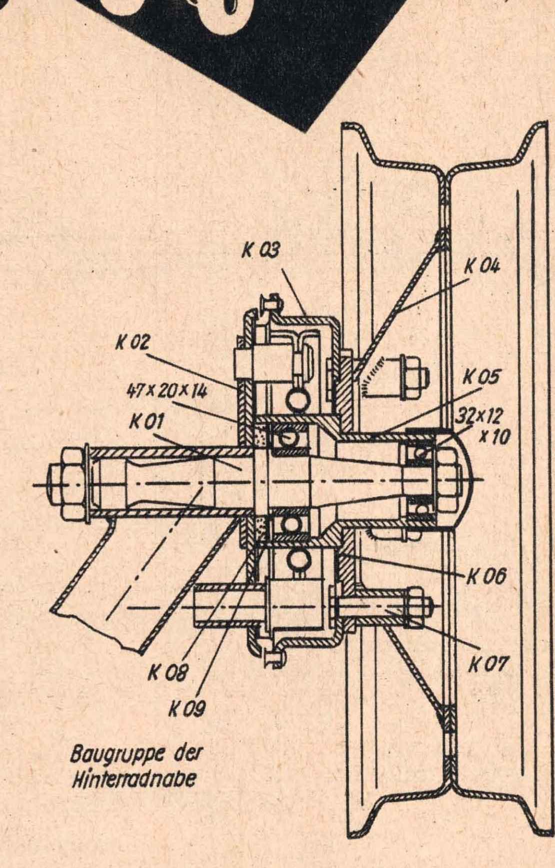
Günther Kulka,
Leiter des Zirkels „Mikrofotografie“ im KJT „Emil Fischer“

FORMEL K

auch bei uns

II. TEIL

Als Hinweis für den Selbstbau von K-Wagen, bei dem weitgehend die in unserer Republik erzeugten Kfz.-Einzelteile verwendet werden sollten, setzt „Jugend und Technik" in diesem Heft die Baubeschreibung eines polnischen K-Wagens fort. (Siehe auch „Jugend und Technik", Heft 7/61.) Die angegebenen Maße müssen entsprechend dem bei uns vorhandenen Material geändert werden.



Baugruppe der Hinterradnabe

Die Mutter, mit der die Radachse am Achsschenkel befestigt ist, muß fest angezogen und angekörnt werden, um ein Lockern zu verhindern. Um die Bremsscheibe (K 0,2–1) an den Achsschenkel anschweißen zu können, ist vorher eine Hilfsvorrichtung in Gestalt einer entsprechend geformten Schraube anzufertigen. Diese Vorrichtung soll das Übereinstimmen der Bohrungen in der Bremsscheibe und im Achsschenkel gewährleisten. Die endgültige Regelung des Senkrechtspiels der Achsschenkelbolzen K 12 erfolgt durch das Anziehen des Kopfes und die Sicherung durch eine Kontermutter. (Alle Teile des K-Wagens werden hier durch den Buchstaben K gekennzeichnet.)

Die Vorderradnaben, die den Hinterradnaben entsprechen, sind zunächst mit etwa 1 mm Übermaß herzustellen; lediglich der Nabenkörper K 0,5 und die Bohrung des Nabenflansches K 0,6, beide mit einem Durchmesser von 52 mm, sind maßhaltig zu drehen. Nach dem Zusammenschweißen beider Nabenteile wird das Teil auf die in der Zeichnung angegebenen Maße fertigbearbeitet.

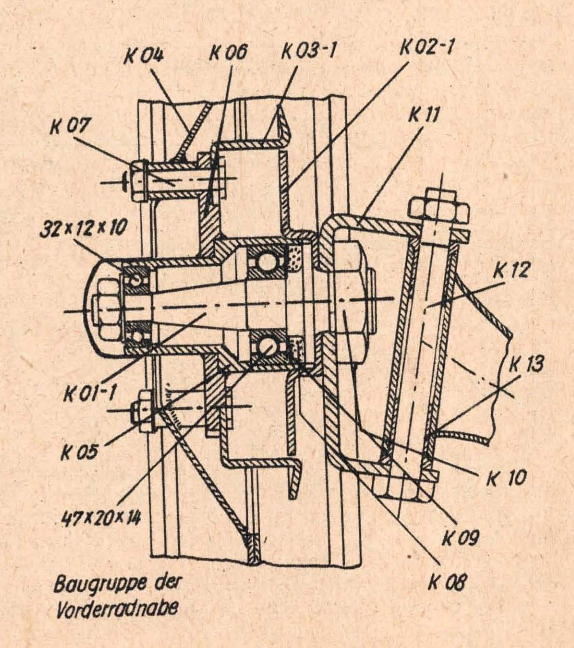
Die Bremstrommeln K 0,3-1 und K 0,3 erhält man durch entsprechende Modifikation einer im Handel erhältlichen Vorder- bzw. Hinterradbremstrommel. Die Schrauben zur Befestigung der Bremstrommel dienen gleichzeitig zum Anschrauben der Radscheiben K 0,4. Bremsbacken und Zubehör sind Serienteile. Zur Abdichtung der Kugellager dient eine Filzunterlage, die lagerseitig auf einer Blechunterlage aufliegt.

Zur Herstellung der Radscheiben dient 2,0-mm-Stahlblech; bei Verwendung von legierten Blechen ist eine Blechdicke von 1,5 mm erforderlich. Sie sind kegelförmig, und ihre größeren Durchmesser sind an eine der Hälften einer Serienfelge angeschweißt. Zur Befestigung der Radscheiben an der Nabe dienen kleine Buchsen, durch welche die Radscheibenschrauben K 0,7 hindurchführen. Die Radscheiben sind so bemessen, daß sie bei Vorderrädern mit der Wölbung nach außen montiert werden, so daß man dadurch die erforderlichen Konstruktionsparameter für den Winkel (geneigte Lage) des Achsschenkels, für den Schwenkwinkel der Räder u. a. erhält. Bei den Hinterrädern montiert man die Radscheiben mit der Wölbung nach innen.

Eine derartige Konstruktion gestattet es, auf eine konventionelle, recht schwere, gerade Achse zur Verbindung beider Hinterräder zu verzichten. Die genannte Konstruktion ermöglicht es gleichzeitig, die Hinterräder so anzuordnen, daß die Fahreigenschaften verbessert werden können.

Infolgedessen ist die Hinterachse der Vorderachse sehr ähnlich. Lediglich an Stelle der Achsschenkelbuchsen sind daran Buchsen angeschweißt, in welche die Halbachsen der Hinterräder eingeschoben werden. Die Buchsen schweißt man nicht waagerecht, sondern unter einem Winkel von 2,5° an, so daß auch die Hinterräder unter negativem Winkel zur Fahrbahn stehen. Dieser Radstand der Hinterräder soll die Lenkbarkeit des K-Wagens günstig beeinflussen.

Wie bereits erwähnt, sind die Hinterradnaben den Vorderradnaben gleich. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß hier Hinter-



Baugruppe der Vorderradnabe

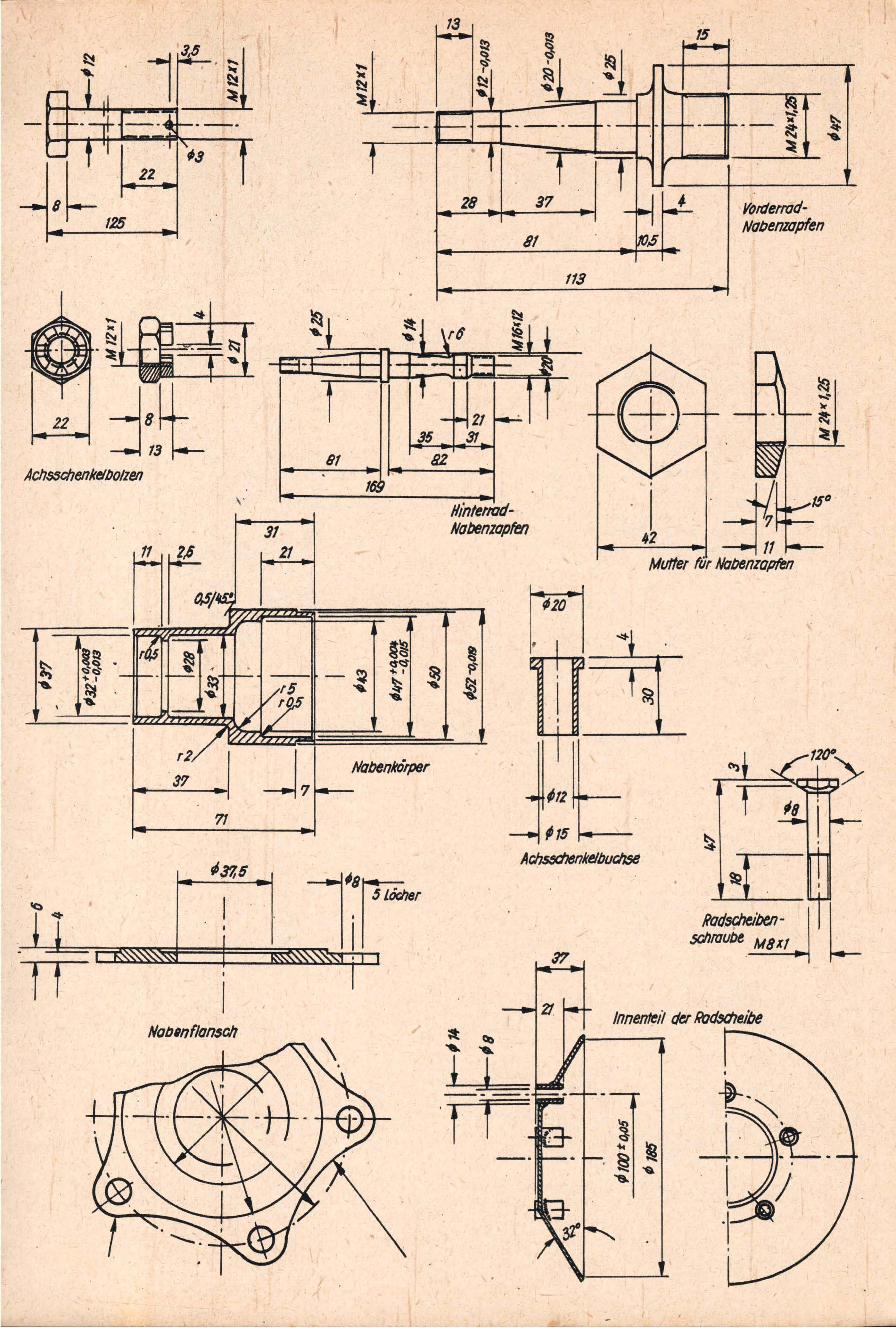

Vorderrad-
Nabenzapfen
Achsschenkelbolzen
Hinterrad-
Nabenzapfen
Mutter für Nabenzapfen
Nabenkörper
Achsschenkelbuchse
Radscheiben-
schraube
5 Löcher
Nabenflansch
Innenteil der Radscheibe

Abb. 1: Anordnung des Lenkwellenarmes und der Lenkwellen

Abb. 2: Untere Lagerung der Lenkwelle

Abb. 3: Linke Lenklasche (die rechte ist das spiegelbildliche Abbild der linken)

Abb. 4: Lenkwellenarm (5 mm Dicke)

Abb. 6: Endstück der Lenksäule

Abb. 5: Halteblech K 19 an der Vorderachse

Abb. 7: Joch der Lenkwellenlagerung

An einem der ersten polnischen Rennen der K-Wagen nahm auch der in dieser Bauanleitung beschriebene Wagen teil. Der von W. Paszkowski gesteuerte Wagen belegte einen zweiten Platz. Besonders fiel das Fahrzeug durch seine ansprechende Form und die gute Straßenlage auf.

Abb. 8: Zusammenstellungszeichnung des K-Wagens (Draufsicht)

radbremstrommeln, ausgestattet mit Kettenrädern, verwendet werden. Es empfiehlt sich, die beiden Hinterradnaben mit Kettenrädern von verschiedener Zähnezahl auszustatten, um je nach Streckenprofil durch Umstecken der Räder schnell die entsprechende Übersetzung wählen zu können.

Die in den Zeichnungen angegebenen Abmessungen braucht man nicht unbedingt einzuhalten; sie können je nach dem vorhandenen Material in engem Bereich verändert werden. Bei vorzunehmenden Veränderungen, insbesondere bei der Verringerung von Abmessungen, die die Konstruktion schwächen, sind alle Spannungen und die auf das gegebene Teil einwirkenden Kräfte, unter Berücksichtigung des Kurvenfahrens und des Bremsens, genau zu analysieren.

Auch die Werkstoffart ist zu berücksichtigen, z. B. der Rohre. Im K-Wagen sind die Rohre, die die Längsträger des Rahmens bilden, der stärksten Belastung ausgesetzt. Es ist also angebracht, Rohre aus legiertem Stahl zu verwenden. Als weiteres Rohrmaterial sind möglichst nahtlose Rohre vorzusehen. Sollte kein legiertes Rohrmaterial zur Verfügung stehen, so sind die Abmessungen für die Längsträger des Rahmens auf 30 bis 35 mm Durchmesser mit 3 bis 2,5 mm Wanddicke zu erhöhen. In dem Fall kann man auf das Einpressen der Trägerenden in die Verbindungsbuchsen an den beiden Achsen verzichten und die Trägerenden unmittelbar an die Achsen anschweißen. Auch weitere Teile kann man aus anderem Werkstoff herstellen, z. B. die Naben aus Aluminiumlegierung, wobei aber die Wandungsdicke um das 2,2fache vergrößert werden muß.

Die nächste Baugruppe des Formel-K-Wagens, mit der wir uns befassen, ist das Lenksystem.

Es wurde ein Lenksystem mit zwei Lenkhebeln, die unmittelbar an einem am unteren Ende der Lenkwelle angeordneten Arm angebracht sind, gewählt. Die Lenkwelle K 14 ist in Bronze- bzw. Duraluminiumbuchsen, die in Gummi befestigt sind, gelagert. Diese Lösung ist durch die geringe Verwindungsfestigkeit des Rahmens bedingt und soll ein Festklemmen der Lenksäule in der Lagerung verhüten. Die Lenkhebel K 15 und K 16 sind mit dem auf die Achsschenkel aufgesetzten Lenklaschen und mit dem Arm an der Lenkwelle durch Gummigelenke, deren Innenbuchsen K 17 auf dem Zapfen K 18 drehbar angeordnet sind, verbunden.

Diese Lösung scheint die billigste zu sein, sie ist allerdings sehr arbeitsaufwendig. Man kann auch fertige Kugelgelenke kleiner Abmessungen verwenden. Es empfiehlt sich auch, an Stelle von Gummigelenken Pendellager zu verwenden. Um die Lager vor Verschmutzung und Korrosion zu schützen, sind sie mit Abschmierfett, vermischt mit Getriebeöl ($^1/_3$ Öl, $^2/_3$ Fett), und beidseitig mit Gummiunterlagen zu versehen. Bei dem relativ geringen Betrieb der K-Wagen und meistens sauberer Straßendecke ist die Lebensdauer der Lager außerordentlich hoch. Bei der Montage der unteren Lagerung der Lenkwelle ist das Joch, das das Lager umfaßt, zunächst in einem Schraubstock einzuspannen, dann ein Draht durch die Bohrung für die Befestigungsschraube durchzuziehen und festzuspannen, so daß man das Joch nach Herausnahme aus dem Schraubstock zwischen die an die Vorderachse angeschweißten Haltebleche K 19 einschieben kann. Nach Entfernung des Spanndrahtes schiebt man das Joch an die entsprechende Stelle und zieht das Bauteil nunmehr mit der dafür vorgesehenen Schraube an. Die Lenklaschen der Achsschenkel werden nach der Zeichnung aus 2- bis 2,5-mm-Blech angefertigt und mit der Bohrung von 12 mm Durchmesser auf den Achsschenkelbolzen aufgesetzt und mit der Bolzenmutter befestigt sowie mit einer weiteren Schraube M 8 festgeschraubt. Die Bohrung 8 mm Durchmesser war in der Darstellung der Achsschenkelbolzen nicht eingezeichnet; sie ist in einem Abstand von 29 mm von der 12-mm-Bohrung, wie die Abbildung zeigt, anzubringen.

Die Lenksäule ist am unteren Ende eingeschnitten, so daß sie auf die Lenkwelle K 14 stramm aufgesetzt und mit der Schraube M 6 zusammengeschraubt wird. Die Befestigung der Lenksäule besitzt eine Lagerbuchse K 20, die ebenfalls mit einer Gummieinlage K 21 an der Stütze K 22 befestigt ist. Um die Buchse in die Gummieinlage einführen zu können, ist zweckmäßigerweise ein kegelförmiger „Einfädler" anzufertigen und Benzin als Gleitmittel zu benutzen. Die Lenksäulenstütze ist an dem Fahrersitz mit Hilfe von 1,5-mm-Blechen K 23 angebracht.

Den Fahrersitz aus Rohren mit einem Durchmesser von 20 bis 22 × 1,25 bis 1,5 mm bringt man an den Längsträgern des Rahmens mit Hilfe einer Querstrebe K 24 an; diese ist an die unteren Rohre des Sitzes angeschweißt. Die Querstrebe ist mit vier Schellen ausgestattet, die zum Festmachen des Sitzes an den Längsträgern des Rahmens dienen. Sie gestatten auch in gewissem Maße die Regulierung des Sitzabstandes vom Lenkrad. Das ist dadurch möglich, weil die Lenksäulenbefestigungen Gummieinlagen besitzen, so daß man den Lenksäulenwinkel korrigieren kann. Die Rückenlehne des Sitzes ist zweckmäßigerweise aus Aluminiumblech, und das Unterteil und Seitenteile sind aus Sperrholz anzufertigen. Die Sperrholzteile sind mit Schaumgummi zu versehen und mit leichtem elastischem Stoff zu bespannen. Auch die Rückenlehne muß eine Schaumgummischicht erhalten. Die Rückenlehne wird durch eine Stütze K 25 gegen die Hinterachse mit Hilfe von Gummieinlagen abgestützt. Die Länge der Stütze ergibt sich aus der Entfernung des Sitzes von dem Brems- bzw. Kupplungspedal, also von der Größe des Fahrers. Bei der Behandlung der Sitzbefestigung muß noch auf folgendes eingegangen werden: Der K-Wagen ist auf Grund der vorgeschriebenen Regel ein sehr kurzes Fahrzeug, so daß es nicht möglich ist, eine solche Sitzlage des Fahrers zu sichern, die normalerweise für das Führen eines Sportwagens notwendig ist, das heißt einen genügenden Abstand vom Lenkrad.

Theoretisch könnte man den Sitz weit hinten (etwa über der Hinterachse) anordnen. Die Lastverteilung wäre aber in dem Fall sehr ungünstig, was schließlich die Lenkbarkeit des Fahrzeugs negativ beeinflussen könnte. Deswegen wurde bei der hier behandelten Konstruktion die zulässige Länge maximal ausgenutzt und der Sitz, gemessen an dem konventionellen K-Wagen, wesentlich weiter nach hinten plaziert. Auch die Verlagerung des Sitzes aus der Symmetrieachse ist durch die seitliche Anordnung des Antriebsmotors bedingt. Auf der Sitzstütze ist der Brennstoffbehälter, und zwar ein Serienbehälter des Simson-Mopeds, angeordnet. Es können auch Behälter des kleinen „Jawa-Pionyr" von 2 bis 3 l Inhalt oder ein selbstgebauter Aluminiumbehälter verwendet werden.

Anschließend soll die Anordnung und die Funktionsweise des Gas,- Brems- und Kupplungssystems betrachtet werden. Es wurde das in konventionellen Kraftfahrzeugen benutzte Pedalsystem verwendet. Die Pedale sind auf den Auslegern K 27 der Vorderachse angeordnet, und die Druckübertragung erfolgt mit Hilfe von Seilen. Um das Reißen der Seile durch zu starken Druck auf die Pedale zu verhüten (was in der Hitze des Wettkampfes vorkommen kann), ist das Spiel des Gas- und Kupplungspedals begrenzt.

Beim Erreichen des maximalen Ausschlags lehnen sich nämlich die Pedale an die Vorderachse. Die Bremsseilübertragung auf alle vier Räder besitzt keinen Ausgleichmechanismus. Die Zugseile werden deshalb individuell für jedes Rad eingeregelt; zu Anfang wird dies mehrere Male erfolgen müssen. Für das richtige Funktionieren der Bremsen ist die gute Qualität des Panzerrohres ausschlaggebend, wobei dessen Innendurchmesser das Doppelte des Seildurchmessers betragen muß.

Vor der Montage sind die Seile mit einer Mischung aus Motorenöl und Graphit einzuschmieren. Die Einzelheiten und die für die Herstellung der Pedale erforderlichen Abmessungen und ihre Befestigung gehen aus der Zusammenstellungszeichnung und aus den Detailzeichnungen hervor.

Nunmehr zu dem Motor: Zur Befestigung des Motors an den Rahmen dienen Schellen K 28, die mit den Längsträgern des Rahmens mit Hilfe der bereits für die Konstruktion dieses K-Wagens traditionellen Gummieinlagen verbunden sind. Eine derartige Befestigung erklärt sich durch den bereits vorher genannten Grund sowie dadurch, daß man auf diese Weise die Motorvibration dämpft, um diese nicht auf das Fahrzeug und den Fahrer zu übertragen. Der Motor kann nach Lockerung der Schellen verschoben werden, so daß man die Kette nachspannen sowie die Kettenräder zur Übersetzungsänderung auswechseln kann. Den Motor verschiebt man mit Hilfe einer Spannschraube K 29. Ein Ende der Spannschraube ist an der Hinterachse und das andere an der hinteren Schelle des Motors befestigt. Die Spannschraube dient gleichzeitig als Verankerungselement für den Motor, so daß er durch die Zugkräfte der Antriebskette sich nicht verschieben kann.

Der Schalthebel K 30 ist an der Innenseite des rechten Längsträgers, wie in der Zeichnung dargestellt, angeordnet. Dadurch, daß das untere Ende des Schalthebels an einer Schelle angelenkt ist, kann man den Hebel je nach Bedarf – entsprechend der Größe des Fahrers – verschieben. In manchen Fällen wird man entweder ein längeres oder ein kürzeres Gestänge brauchen, was aber keinerlei Schwierigkeiten bereiten dürfte, da es sich dabei um gewöhnlichen 8-mm-Stahldraht, beidseitig mit Gewinde versehen, handelt. Der Hebel am Wechselgetriebe ist ein Serienteil. Es wurde lediglich das Gewinde M 6 durch ein Gewinde M 8 ersetzt.

(Wird fortgesetzt)



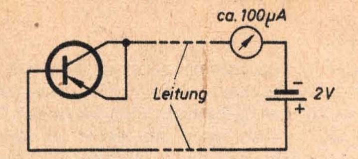


Abb. 1

Temperatur-Fernmessung mit Transistoren

In der Industrie wird sehr häufig die elektronische Temperaturmessung und Fernübertragung der gemessenen Werte über Leitungen an entfernte Orte angewendet. Nebenden altbekannten Thermoelementen werden als „Meßfühler" bzw. Meßwertgeber neuerdings vielfach Halbleiter angewendet, die im Gebiet geringerer Temperaturen vorteilhaftere Eigenschaften haben.

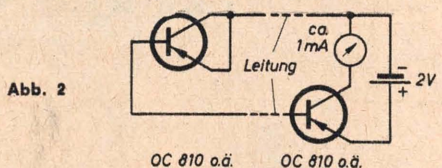
Auf diesem Gebiet der modernen Elektronik bieten sich auch dem Bastler Möglichkeiten für interessante Versuche. So kann z. B. die Temperaturabhängigkeit von Halbleitern sehr gut für Temperatur-Fernmessungen ausgenutzt werden, wie sie im Haushalt oder im Tätigkeitsfeld des Bastlers vorkommen. Als temperaturabhängiges Halbleiter-Bauelement eignet sich hier schon der Transistor recht gut, bei dem hier also eine im allgemeinen unerwünschte Eigenschaft ausgenutzt wird.

Ein Transistor, dessen Basis keine Vorspannung erhält, läßt bekanntlich wegen des endlichen Sperrwiderstandes der Kollektor-Basis-Strecke noch einen gewissen schwachen Reststrom fließen. Der Wert dieses Reststromes ist neben den — von Exemplar zu Exemplar unterschiedlichen — Transistoreigenschaften weitgehend von der Temperatur der Sperrschicht und damit der Umgebungstemperatur des Transistors abhängig. Dieser Effekt kann noch verstärkt werden, wenn die Basis-Emitter-Strecke des Transistors ebenfalls in Sperrichtung betrieben und der Basis-Kollektor-Strecke parallel geschaltet wird.

Abb. 1 zeigt diese Schaltung. Als Stromquelle dient ein kleiner 2-V-Trockenakku, dessen Betriebszeit wegen des geringen Stromverbrauches praktisch fast nur durch die Lagerfähigkeit begrenzt ist und wenigstens 4 ... 6 Monate beträgt. Ein Mikroamperemeter mit 50 oder 100 µA Vollausschlag mißt den fließenden Reststrom (auf richtige Batteriepolung achten!), der ein unmittelbares Maß für die Temperatur des Transistors ist. Das Instrument kann daher direkt in °C geeicht werden (Vergleich mit Zimmerthermometer). Interessant ist, daß der Reststrom zwischen etwa 1,2 ... 3 V fast unabhängig von der Betriebsspannung ist, so daß Batteriealterungen zunächst praktisch keinen Einfluß auf die Maßgenauigkeit haben. Der erfaßte Temperaturbereich ist allerdings stark vom jeweiligen Transistorexemplar abhängig. Brauchbare Ablesungen sind im allgemeinen zwischen —15 °C und +40 ... 50 °C möglich. Sollte bei den höchsten interessierenden Temperaturen (über 50 °C ist der Transistor nicht mehr brauchbar!) der Reststrom bereits über 100 µA ansteigen, so kann entweder ein billigeres Instrument für 0,5 oder 1 mA Vollausschlag benutzt oder das vorhandene Instrument mit einem Parallelwiderstand passenden Wertes (ausprobieren) geshuntet werden, wobei der Skalenendpunkt auf einen gewünschten Höchstwert der Temperatur festgesetzt werden kann. Der Transistor wird dann an der Stelle, deren Temperatur es zu überwachen gilt, angeordnet — z. B. außen am Zimmerfenster — während Batterie und Instrument an der für die Ablesung gewünschten Stelle verbleiben. Der Transistor ist, wenn mit Feuchtigkeitseinflüssen zu rechnen ist, ggf. entsprechend zu schützen (kleines Glasröhrchen mit Korkstopfen o. ä.). Gegenüber herkömmlichen Thermometern ergibt sich noch der weitere Vorteil einer sehr geringen Anzeigeträgheit. Bei Erwärmen des Transistors mit den Fingerspitzen stellt sich der Zeiger des Meßinstrumentes binnen weniger Sekunden auf den neuen Temperaturwert ein.

Als Transistoren sind hier alle Typen der Reihe OC 810 ... 821 geeignet, besonders OC 810, OC 815 und

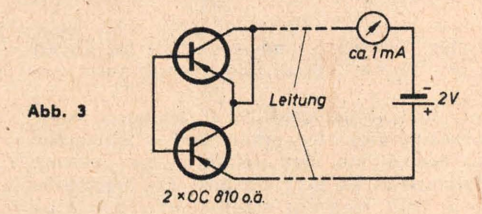
Abb. 2



OC 820 sowie alle Exemplare mit relativ hohem Kollektorreststrom (einer an sich sonst nicht erwünschten Eigenschaft). Nachteilig bei *Abb. 1* ist die Verwendung eines empfindlichen, relativ teuren Meßwerks. Bei Verwendung von Transistoren OC 815 oder OC 820 genügen hier oft billigere Instrumente, wie oben erwähnt. Da hier ohnehin eine relative Eichung neu vorgenommen werden muß, sind hier auch ungenaue oder völlig ungeeichte billigere Instrumente entsprechender Empfindlichkeit geeignet.

Die Notwendigkeit eines hochwertigen Mikroamperemeters läßt sich umgehen, wenn ein zweiter

Abb. 3



Transistor zur Verstärkung benutzt wird. *Abb. 2* zeigt die hierfür geeignete Schaltung. Sie entspricht im Prinzip der *Abb. 1*, jedoch steuert der Reststrom des „Meß"-Transistors jetzt einen zweiten Transistor, in dessen Kollektorstromkreis jetzt das Meßinstrument liegt. Die Stromänderungen werden etwa um den Faktor der Stromverstärkung des Transistors verstärkt, so daß für das Meßgerät jetzt ein einfacheres Instrument von etwa 1 ... 2 mA Vollausschlag ausreicht. Als Transistoren sind hier zwei OC 810, OC 811 oder ähnliche Typen geeignet. Durch Versuch (gegeneinander austauschen) läßt sich feststellen, welcher der beiden Transistoren besser als Meßwertgeber geeignet ist. Diese Schaltung hat gegenüber *Abb. 1* auch den Vorteil, daß versehentliche Falschpolung der Batterie hier nicht zur Beschädigung des wertvollen Meßwerks oder der Transistoren führen kann. Jedoch haftet ihr noch ein Mangel an: Auch der Verstärkertransistor ist ja temperaturabhängig. Daher

geht seine Umgebungstemperatur ebenfalls in die Anzeige ein. Falls sich nun Verstärker- und Meßtransistor nicht am gleichen Ort befinden, was die Regel sein wird, kann es dann leicht zu Fehlmessungen kommen, wenn sich am Ableseort die Temperatur ändert. Am einfachsten läßt sich das umgehen, wenn der Verstärkertransistor mit an den Meßort verlegt und dort direkt mit dem Meßtransistor zusammengelegt wird, so daß beide stets zwangsläufig die gleiche Temperatur haben. Um auch dann noch mit einer einfachen Zweidrahtleitung auszukommen, wird die Schaltung aus *Abb. 2* bei unveränderten Eigenschaften etwas variiert Die endgültige Schaltung zeigt *Abb. 3.* Für die Auswahl der Transistortypen, das Meßwerk usw. gilt das bereits Gesagte. Besonders günstig sind hier im allgemeinen Transistoren, die in üblichen Verstärkerschaltungen wegen starker Datenabweichungen o. ä. unbefriedigend arbeiten. Sie können hier noch nutzbringend verwendet werden. Auch der billige Typ GTr ist hier brauchbar, worüber jedoch von Fall zu Fall der Versuch entscheidet.

Die Anwendungsmöglichkeiten für diese einfache, aber recht leistungsfähige Temperatur-Fernmeßeinrichtung sind sehr vielfältig. Dem Ideenreichtum des findigen Bastlers sind hier kaum Grenzen gesetzt. Der Meßtransistor kann natürlich — ggf. mit dem Verstärkertransistor zusammen — in ein kleines Glasröhrchen wasserdicht eingebaut und dann auch vielseitig als trägheitsarmer Temperaturfühler bzw. als Hand-Thermometer benutzt werden. Denkbar ist auch eine automatische Schaltung von Heizkörpern (Zimmer-Elektroofen oder Aquariumheizung u. ä.), wenn anstelle des Meßgerätes ein Relais angeordnet wird, das bei Erreichen einer bestimmten Temperatur damit Stromstärke anzieht und den in Frage kommenden Heizkörper abschaltet. Damit ist eine echte automatische Temperaturkonstanthaltung erreichbar.

Hagen Jakubaschk, Görlitz



Einfaches Blitzgerät zum Selbstbau

Materialaufstellung:

1 Fassung E 14 mit Klemmnippel
1 Abdeckhaube für Opalkugel 140 mm ⌀
1 Gehäuse für Batterie
1 Flachbatterie 4,5 Volt
1 Synchronkabel
1 Vakublitzbirne

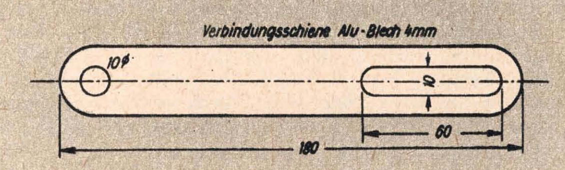
Abfallstücke von Alu-Blech, 1 mm und 4 mm stark, sowie Kleinmaterial, wie Schrauben, Draht usw.

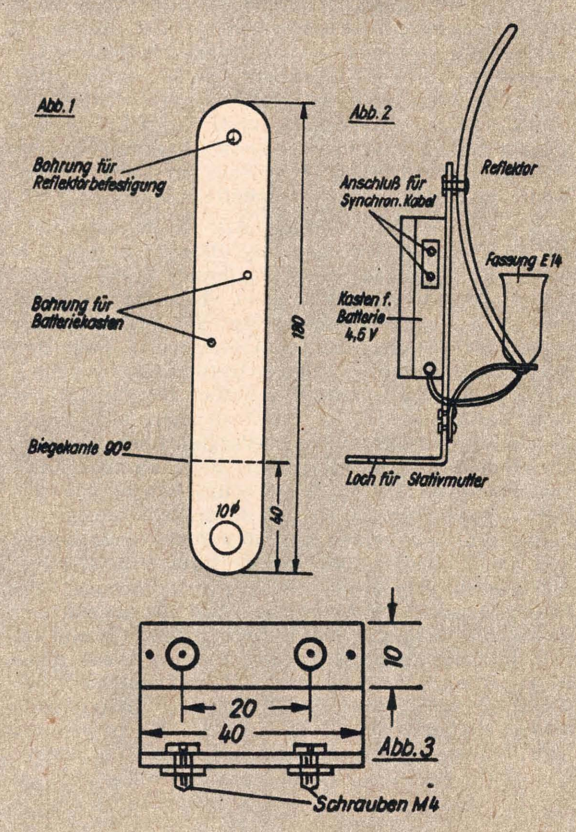
Heute hat fast jede Kamera einen teil- oder vollsynchronisierten Verschluß, und es besteht bei vielen Amateuren der Wunsch, diese Einrichtung auch einzusetzen.

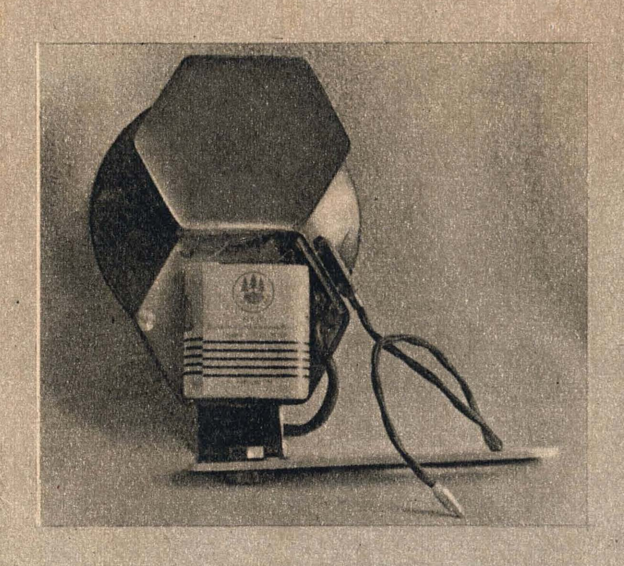
Ich habe mir für die gelegentlich anfallenden Fotos mit lichtschwachen Objekten ein einfaches Blitzgerät gebastelt. Es besteht aus dem Reflektor, der Fassung für die Blitzlampe und einem Gehäuse für die Flachbatterie. Diese Teile sind auf einen Winkel aus Alu-Blech montiert, welcher mit Hilfe einer Verbindungsschiene an jede Kamera geschraubt werden kann.

Ein Blechstreifen von 180 × 40 × 1 mm erhält an beiden Enden eine Rundung. Eine Seite (40 mm) wird im rechten Winkel abgebogen (*Abb. 1*).

Als Reflektor wurde eine Abdeckhaube, wie sie für Kugelleuchten verwendet wird, benutzt. Sie wird in der Mitte befestigt und mit einer Aussparung für die Fassung versehen. Der Stellring wird entfernt und durch die entstandene Öffnung die Befestigungsschraube gesteckt (*Abb. 2*). Innen wird der Reflektor mit Staniol beklebt oder mit Silberbronze gestrichen.







Die Fassung wird mit Hilfe eines kleinen Blechwinkels so angebracht, daß die eingesetzte Blitzbirne im Zentrum des Reflektors steht. Die Baterie (4,5 Volt) ist im Muster in einer Tabakdose untergebracht, welche neben der Batterie auch noch Platz für das Synchronkabel bietet.

Das Anschlußstück für das Synchronkabel

Wenn wir das Synchronkabel fest mit dem Blitzgerät verbinden, wird in den Batteriebehälter eine Öffnung 10 × 30 mm eingearbeitet und mit einer kleinen Pertinaxplatte abgedeckt. In diese Platte bohren wir zwei Löcher (2 mm) im Abstand der Steckerstifte des Anschlußstückes, so daß die Stifte isoliert ins Innere des Batteriegehäuses geführt werden können.

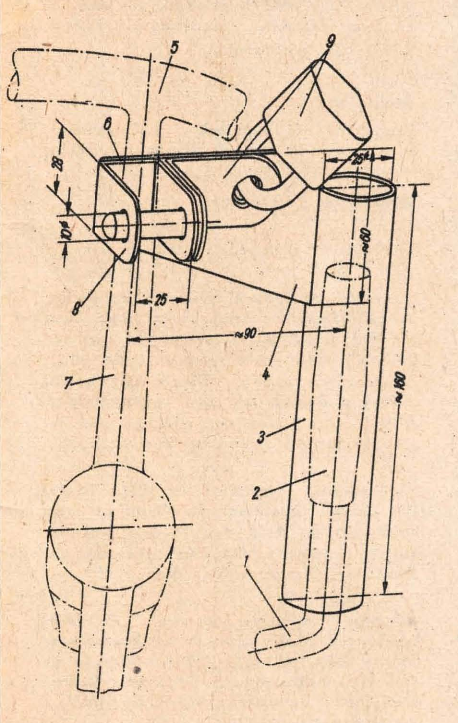
Soll das Synchronkabel zum Abnehmen sein, müssen wir uns zwei Buchsen für die Steckerstifte selbst anfertigen. Dazu werden Messingschrauben M 4 mit einer 2-mm-Bohrung versehen, in welche dann von der Kopfseite her das Anschlußstück eingesetzt werden kann *(Abb. 3).* *Karl Fuchs, Zwickau*

Lenksperre für den „Trabant"

Die Sicherungsvorrichtung stellt ein leicht nachträglich anzubringendes Zubehörteil dar.
Die aus dem Armaturenbrett herausragende Schaltstange 1 trägt an ihrem Ende den abgebogenen Handgriff 2, der nur zu einem kleinen Teil zu erkennen ist. Über dem Handgriff 2 ist ein rohrförmiges Ende 3 der Sicherungsvorrichtung geschoben. Der starre Verbindungssteg 4 reicht bis in das Lenkrad 5 und ist mit seinem Ende 6 an dessen Speiche 7 durch einen Bügel 8 und ein davorgelegtes Schloß 9 befestigt. Das Schloß 9 kann ein Steckschloß üblicher Art, lose oder auf dem Verbindungssteg 4 montiert, oder auch ein Vorhängeschloß sein. Nach der Befestigung läßt sich weder das Lenkrad noch der Schalthebel nennenswert bewegen. Nach dem Gebrauch läßt sich die gesamte Sicherungsvorrichtung leicht im Handschuhkasten oder in einer Halterung unter dem Armaturenbrett unterbringen.

(Als Gebrauchsmuster angemeldet.)

Joachim Suck, Berlin-Biesdorf



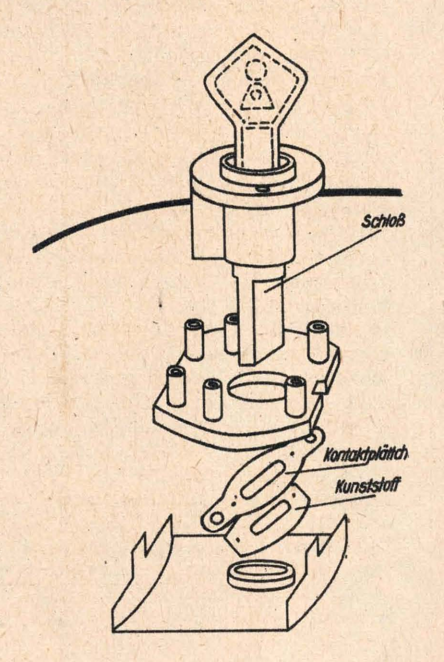
Das gesicherte Zündschloß

Jeder Mopedbesitzer ist verärgert, wenn am Zündschloß durch fremde Hände Schaden entsteht. Unsere Leser *R. Dartsch* und *E. Schulz* aus Anklam machten sich Gedanken und bastelten nachfolgende Schlüsselsicherung:

Als erstes entfernen wir den schon vorhandenen Schalterknopf. Das Schloß wird dann von oben in die Lampe eingepaßt. Jetzt entfernen wir die Blechzunge vom Drehstab und feilen diesen auf 4 × 8 mm rechteckig. (Auf die richtige Winkelstellung der Flächen achten, damit sich der Schlüssel auch abziehen läßt!) Somit kann das Schloß von oben festgeschraubt werden. Damit nicht das Kontaktplättchen des Schalters mit dem Schloß unmittelbar in Berührung kommt, wird ein Pertinaxplättchen aufgenietet oder der Zapfen des Schlosses mit Kunststoff überzogen. Zuletzt werden wieder alle Kabel angeklemmt und der Schalter mit den Anschlußklemmen nach oben auf den Zapfen gesteckt und durch einen Blechstreifen befestigt. Der Blechstreifen kann am Tachometer sowie am Lampengehäuse befestigt sein.

Material:

1 Werkzeugkastenschloß vom SR 2e
2 Schrauben mit Muttern M 4
1 Blechstreifen 150 × 18 × 1 mm
1 Pertinaxplättchen



Aluminiumgewinnung

Das Aluminium gehört zu den wichtigsten metallischen Werkstoffen. Seine verbreitete Anwendung in der Volkswirtschaft verdankt es in erster Linie seiner geringen Dichte, die mit 2,7 g/cm³ nur etwa 1/3 der Dichte des Stahls ausmacht, seiner guten chemischen Beständigkeit gegenüber äußeren Einflüssen, seiner leichten Verformbarkeit und guten Elastizität sowie seiner guten Leitfähigkeit für Elektrizität und Wärme. Eine gewisse Bedeutung für die Anwendung des Aluminiums hat auch sein hohes Reflexionsvermögen gewonnen. Einige Aluminiumlegierungen erreichen die Festigkeit von Baustahl.

Das technologische Verfahren der Aluminiumgewinnung läßt sich in 3 Phasen gliedern: 1. die Gewinnung von Tonerde aus Bauxit, 2. die Schmelzflußelektrolyse der Tonerde und 3. die Aufarbeitung des Rohaluminiums zu Reinstaluminium.

1. Phase:

Ausgangsstoff ist der Bauxit, ein Mineral, das zu 55 . . . 65% aus Al_2O_3, bis zu 28% aus Fe_2O_3, bis zu 24% aus SiO_2 und zu 12 . . . 30% aus H_2O besteht. In einem recht umfangreichen Bearbeitungsgang wird aus ihm reine Tonerde (Al_2O_3) gewonnen. In Brechern wird der Rohbauxit vorgebrochen. Im Drehrohrofen wird er getrocknet und anschließend in Kugelmühlen staubfein zermahlen. Die folgenden Arbeitsgänge dienen der Abtrennung der Eisen- und Siliziumverbindungen. Dazu wird das Bauxitmehl mit 25%iger Natronlauge in einem Mischer versetzt und in Autoklaven bei 170 °C und 6 . . . 8 at aufgeschlossen. Die Aluminiumverbindungen werden in lösliches Aluminat übergeführt ($Al_2O_3 + 2\ NaOH \longrightarrow 2\ NaAl_2O_3 + H_2O$), während Eisen- und Siliziumoxyd ungelöst zurückbleiben und über Verdünner, Abscheider und Filterpressen als Rotschlamm abgeschieden werden. Die Aluminatlösung ist unbeständig. In Ausrührern wird sie in Aluminiumhydroxyd ($Al(OH)_3$) und Natronlauge zerlegt. Durch ein Drehfilter werden beide getrennt. Die Natronlauge wird durch Eindampfen auf ihre frühere Konzentration gebracht und in den Kreislauf zurückgeführt. Das Aluminiumhydroxyd wird in Drehrohröfen kalziniert und damit in Tonerde übergeführt.

2 Phase:

In einer Elektroysezelle wird die Tonerde in Aluminium und Sauerstoff zerlegt. Dieser im Prinzip recht einfache Vorgang verlangt jedoch eine Reihe technologischer Maßnahmen. Die Elektrolysezelle ist ein niedriger Wannenofen. Er ist mit Kohlestampfmasse ausgekleidet, die als Kathode dient. Die Anode wird von Kohleblöcken gebildet, die von oben in die Wanne hineinragen. Die Badspannung beträgt 5 . . . 6 V, die Stromstärke liegt zwischen 10 000 . . . 30 000 A. Neuerdings sind Ofentypen für 80 000 A eingeführt worden. Der hohe Schmelzpunkt der Tonerde (2000 °C) wird durch einen 70 . . . 80%igen Anteil von Kryolith (Na_3AlF_6) am Schmelzfluß auf 950 °C herabgesetzt. Während der Elektrolyse sammelt sich das geschmolzene Aluminium am Boden der Zelle. Die leichtere Salzschmelze schließt es gegen den Zutritt des Luftsauerstoffs ab. Der frei werdende Sauerstoff verbrennt mit der Anodenkohle.

Der Wannenofen arbeitet kontinuierlich. Das angefallene Aluminium wird periodisch entnommen. Pro Tonne Aluminium müssen 18 000 kWh aufgewendet werden.

3. Phase:

Das Rohaluminium enthält noch bis zu 3% Beimengung, die die Eigenschaften (vor allem die elektrische Leitfähigkeit) wesentlich beeinflussen. Es wird deshalb noch weiter gereinigt. Durch Umschmelzen in Flamm- oder Elektroöfen erhält man Reinaluminium. Durch elektrolytische Raffination erhält man Reinstaluminium (99,99% Al).

In der DDR wird gegenwärtig im VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld Aluminium erzeugt. Im Verlaufe des Siebenjahrplanes entsteht im Lautawerk eine zweite leistungsfähige Produktionsanlage, die 1964 20 000 t Rohaluminium jährlich produzieren wird.

Dr. W.

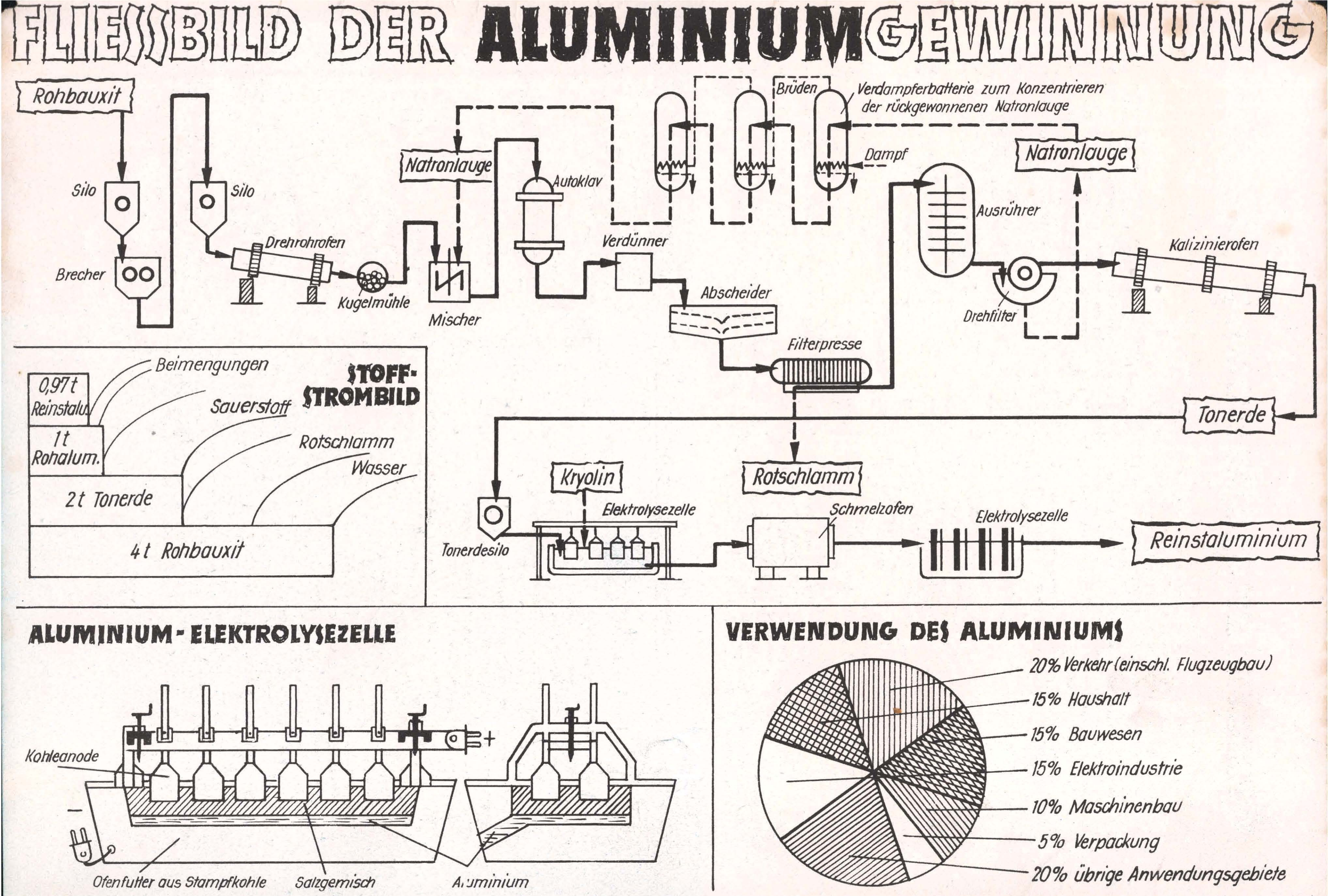
Jugend und TECHNIK

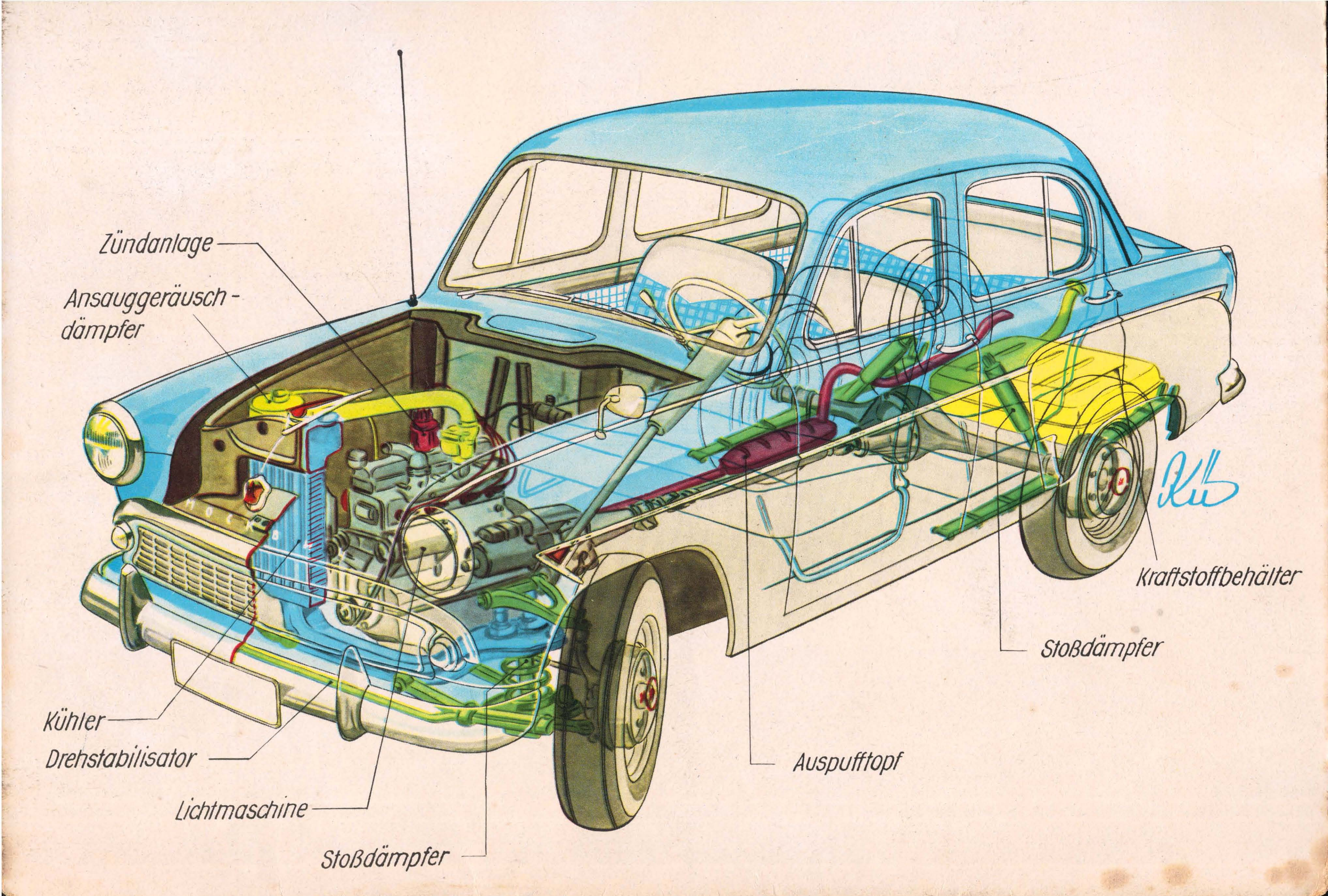
9. Jahrgang · [illegible] 1961 · Heft 8

Inhalt

„Jugend und Technik" erscheint im Verlag Junge Welt monatlich zum Preis von 1,– DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenznummer 5116 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen, der Deutschen Demokratischen Republik.


FLIESSBILD DER ALUMINIUMGEWINNUNG
Rohbauxit
Silo
Brecher
Silo
Drehrohrofen
Kugelmühle
Mischer
Natronlauge
Autoklav
Verdünner
Abscheider
Filterpresse
Brüden
Verdampferbatterie zum Konzentrieren der rückgewonnenen Natronlauge
Dampf
Natronlauge
Ausrührer
Drehfilter
Kalizinierofen
Tonerde
Rotschlamm
Kryolin
Tonerdesilo
Elektrolysezelle
Schmelzofen
Elektrolysezelle
Reinstaluminium
STOFF-STROMBILD
0,97 t Reinstalu.
1 t Rohalum.
2 t Tonerde
4 t Rohbauxit
Beimengungen
Sauerstoff
Rotschlamm
Wasser
ALUMINIUM - ELEKTROLYSEZELLE
Kohleanode
+
–
Ofenfutter aus Stampfkohle
Salzgemisch
Aluminium
VERWENDUNG DES ALUMINIUMS
20% Verkehr (einschl. Flugzeugbau)
15% Haushalt
15% Bauwesen
15% Elektroindustrie
10% Maschinenbau
5% Verpackung
20% übrige Anwendungsgebiete


Zündanlage
Ansauggeräusch-
dämpfer
Kühler
Drehstabilisator
Lichtmaschine
Stoßdämpfer
Auspufftopf
Stoßdämpfer
Kraftstoffbehälter